

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
"Azərbaycan Hava Yolları" QSC
Milli Aviasiya Akademiyası
Azərbaycan Mühəndislik Akademiyası
"Azərkosmos" ASC



FEVRAL MƏRUZƏLƏRİ 2019

AVIAKOSMİK MƏSƏLƏLƏRİN HƏLLİNDƏ
GƏNCLƏRİN YARADICI POTENSİALI
IV Beynəlxalq elmi-praktiki gənclər konfransının

MATERİALLARI



BAKI
27-28 fevral

naa.az/fr2019
fr2019@naa.az
#februaryreadings



**Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
"Azərbaycan Hava Yolları" QSC
Milli Aviasiya Akademiyası
Azərbaycan Mühəndislik Akademiyası
"Azərkosmos" ASC**

FEVRAL MƏRUZƏLƏRİ – 2019

**"AVIAKOSMİK MƏSƏLƏLƏRİN HƏLLİNDƏ
GƏNCLƏRİN YARADICI POTENSİALI"**

IV beynəlxalq elmi-praktiki gənclər konfransının

MATERİALLARI

Bakı, 27-28 fevral 2019-cu il

UDK 629.7

Redaktor
X.İ. Abdullayev

“Fevral məruzələri – 2019: Aviakosmik məsələlərin həllində gənclərin yaradıcı potensialı” IV Beynəlxalq elmi-praktiki gənclər konfransının materialları. Bakı, Azərbaycan, 27-28 fevral 2019-cu il. Milli Aviasiya Akademiyasının Poliqrafiya Mərkəzi.

Konfransın sədri akademik *R.Z. Saqdeyev*

Konfransın həmsədri akademik *A.M. Paşayev*

Təşkilat komitəsi

Ə.S. Səmədov
F.H. Dadaşov
F.İ. Qurbanov
R.N. Nəbiyev
Ə.X. Cənəhmədov
İ.Z. Məmmədov

Proqram komitəsi

A.R. Həsənov
X.İ. Abdullayev
A.M. Ramazanzadə
R.M. Muxtarov
S.N. Cəbiyev
Ə.Ə. Əliyev

Beynəlxalq komitə

Ə.T. Həzərخانov
G.S. Panatov (Rusiya)
İ.B. Abbasov (Rusiya)
D.A. Usikov (ABŞ)
M.A. Əfəndiyev (Almaniya)
A.İ. Safin (Rusiya)

Konfransın məsul katibləri: *Xəqani Abdullayev, Fuad Dadaşov*

MÜNDƏRİCAT

I Bölmə. Perspektiv aviasiya və kosmik texnologiyaları

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Bugay A.N., Duşanov Ə.B., Popova E.P. Компьютерное моделирование радиационно-индуцированных нарушений работы нейронных сетей коры головного мозга | 7 |
| 2. | Иголкин А.А., Сафин А.И., Филипов А.Г., Попков А.А. Влияние жёсткости соединений элементов конструкции на амплитудно-частотные . характеристики объекта | 7 |
| 3. | Сафин А.И., Стадник Д.М., Попельнюк И.А., Гареев А.М. Стенд для экспериментальных исследований характеристик гидросистемы вертолёта МИ-8 .. | 9 |
| 4. | Логачев А.В., Сафин А.И. Модальные испытания солнечной панели космического аппарата | 12 |
| 5. | Алиев А.А. Стохастический подход к расчёту внутренних напряжений и деформаций лакокрасочных покрытий | 14 |
| 6. | Мамедзаде Т.Г. Об одной задаче вывода спутников на низкую околоземную орбиту | 18 |
| 7. | Абдуллаев Р.Ф., Самедов А.С. Исследование композитного корпуса ракеты-носителя | 21 |
| 8. | Мəтмədov C.S., Kərimli T.İ. Vintli pilotsuz uçuş aparatlarının manevr qabiliyyətinin yüksəldilməsi istiqamətləri | 23 |
| 9. | Maharramov S.S., Abdulla N.P. Review and resolution of drag increasing surfaces appearing on fuselage structure | 27 |
| 10. | Abdulla N.P. Implementation of variable specific heat ratio in liquid rocket nozzle design using method of characteristics | 28 |
| 11. | Адыгезалов Р.Ф., Исмаилов И.М. Современные методы и системы контроля параметров ГТД с помощью САУ FADEC | 31 |
| 12. | Cəfərli C.Ə., Səmədov Ə.S. Hava gəmilərinin yanacaq sistemlərinin istismar təhlükəsizliyinin yüksəldilməsi | 34 |
| 13. | Kazımov M.M. Perspektiv təyyarələrin şassi sistemlərinin struktur analizi və sintezi | 36 |
| 14. | Mütəllimzadə M.Ş., Abdullayev P.Ş. Perspektiv maye yanacaq raket mühərriklərinin termodinamik hesabının xüsusiyyətləri | 37 |

II Bölmə. Aviakosmik problemlərin həllində İKT

| | | |
|-----|---|----|
| 15. | Пирманов И.А., Кемелбекова А.Е. Исследование роботов-манипуляторов с адаптивным алгоритмом управления | 42 |
| 16. | Барзигяр Р.Т., Мирзоев И.А. Использование элементов виртуальной и дополненной реальности в авиационных симуляторах | 44 |
| 17. | Paşayev Y.Y. Intellectual yangınsöndürən robot | 47 |
| 18. | Vağırli H.R. Müasir lokal şəbəkələrdə marşrutlaşdırma protokollarının müqayisəli təhlili | 48 |
| 19. | Əzizov H.R. Sonlu elementlər metodu və onun avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemlərində tətbiqi | 50 |
| 20. | Rəsulzadə G.Y., Həbibullayev S.B. Uçuş simulyatorlarında olan sistemlərin simulyasiya modellərinin analizi | 52 |
| 21. | Abbash O.E., İsmayilov İ.M. Havada hərəkətin idarə olunmasının avtomatlaşdırılmış sistemlərində verilənlər bazasının mühafizə sisteminin yaradılması prinsipləri | 54 |

III Bölmə. Aviasiya radioelektronikasının müasir problemləri

| | | |
|-----|---|----|
| 22. | <i>Mansirova S.A., Usikov D.A.</i> The current state of the of virtual simulators for pilots | 57 |
| 23. | <i>Abdullayev M.M., Həsənov R.A.</i> Rəqəmlı ölçü siqnalları formalaşdırıcısı | 58 |
| 24. | <i>Heydərzadə Z.A., Həsənov A.R.</i> Atmosfer optik kommunikasiya sistemində eninə-impuls modulyasiyasının tətbiqinin xüsusiyyətləri . | 61 |
| 25. | <i>Гасанлы Г.М., Ибрагимов Р.А.</i> Анализ состояния радиотелеметрических систем космических аппаратов | 64 |
| 26. | <i>Мухамедиев И.З. НАА.</i> Оптоэлектронные процессоры для радиолокационного синтезирования апертуры | 67 |
| 27. | <i>Багирзаде С.С., Искендеров И.А.</i> Анализ возможностей применения фильтра Маджвика для системы ориентации малого космического аппарата | 69 |
| 28. | <i>Abbasov V.A., Qarayev Q.İ.</i> Ballistik sürətölçənlər | 72 |
| 29. | <i>Gənciyeva Ə.Y., Muxtarov P.Ş., Abdullayev X.İ.</i> Hava gəmilərinin enməyə yaxınlaşma zonasında risk amillərinin azaldılması üçün prosedurların işlənməsi | 75 |
| 30. | <i>Султанов Н.Ф.</i> Анализ систем и прикладных программ для управления БПЛА по координатам | 78 |

IV Bölmə. Aerokosmik monitoring

| | | |
|-----|--|-----|
| 31. | <i>Садыхов А.Ш., Исмаилов К.Х.</i> Калибровка спутниковых измерений температуры поверхности моря в инфракрасном диапазоне | 81 |
| 32. | <i>Гулиев А.Ш., Гусейнли Ш.А.</i> Системно-аэрокосмические методы исследования нефтяного загрязнения водной среды | 83 |
| 33. | <i>Кулиева С.Г., Джафарова Н.Р.</i> Классификация изображений со спутника Azersky почвенно-растительного покрова горных и предгорных территорий | 86 |
| 34. | <i>Гусейнова А.Н., Бадалова А.Н.</i> Основные принципы внедрения дистанционных методов для мониторинга нефтегазовых объектов | 89 |
| 35. | <i>Quluzadə С.Ə.</i> Hava proqnozlarının tərtib edilməsində müasir ədədi proqnoz üsullarının istifadəsi | 91 |
| 36. | <i>Həsənova İ.T., Əzizov B.M.</i> Multispektral təsvirlərin emalı əsasında səhrələşmə prosesinin qiymətləndirilməsi | 93 |
| 37. | <i>Qəribli Z.Q., Əzizov B.M.</i> Vegetasiya indeksi əsasında bitki örtüyünün parametrlərinin qiymətləndirilməsi | 94 |
| 38. | <i>Məmmədov T.E., Səfərov S.H.</i> Aqroiqlim ehtiyatlarının hündürlüyə görə dəyişməsinin qiymətləndirmə üsulu | 97 |
| 39. | <i>Гасанова Н.Ш.</i> Аэрофотосъемка с помощью камеры мобильного телефона с борта БПЛА | 99 |
| 40. | <i>Əhmədli S.O.</i> Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunun kənd təsərrüfatı torpaqlarının səciyyəsi | 100 |
| 41. | <i>Rəcəbova H.H., İsmayılov K.X.</i> Günəşin ultrabənövşəyi radiasiyasının su ekosistemlərinə təsirinin məsafədən qiymətləndirilməsi ... | 103 |
| 42. | <i>Hacızadə R.R., Mahmudov R.N.</i> Regional iqlim dəyişmələrinin Azərbaycanda hava nəqliyyatına təsirinin tədqiqi | 106 |

V Bölmə. Fizika-kimya texnologiyaları

| | | |
|-----|--|-----|
| 43. | <i>Əzizova T.E., Əhmədov F.İ., Sadıqov A.Z., Süleymanov S.S.</i> Silisium əsaslı fotoelektron gücləndiricilərin parametrlərinin tədqiqi | 108 |
|-----|--|-----|

| | | |
|-----|--|-----|
| 44. | Yarməmmədov N.Y. İfrat qısa impulsu elektromaqnit şüalanmasının eksperimental tədqiqatının aparılma proqramlarının və metodlarının işlənməsi | 110 |
| 45. | Həjiyev Y.M., Həjiyev M.Y. Digitalized electro-optical modulator for fiber-optical networks | 112 |
| 46. | Ağaeva F.Ə., Sadıyev A.Ə., Muxtarov P.M. Разработка новых типов детекторов для ПЭТ томографов | 115 |
| 47. | Əliyeva Ş.V. Ultrabənövşəyi şüalanmanın ASPE+ x həcm%BS tip biokompozitlərin dielektrik xassələrinə təsiri .. | 118 |
| 48. | Salimova V.V. ASPE+xhəcm%BS kompozitlərinin mexaniki möhkəmlikləri | 120 |
| 49. | Məmmədov R.M., Əhmədov F.İ., Əhmədov Q.S. Yarımkeçirici fotodiodlar əsasında sürətli neytron detektorları | 122 |
| 50. | Nuruyev İ.M., Süleymanov S.S., Heydərov N.N., Nəzərov M.S. Pilotsuz sualtı aparatın idarəetmə sisteminin və elektron dövrələrinin hazırlanması | 124 |

VI Bölmə. Nəqliyyatda iqtisadi, logistik və humanitar problemlər

| | | |
|-----|--|-----|
| 51. | Гасымов А.А. Применение МС ISO:9001-2015 в практической деятельности грузовых авиакомпаний и её эффективность в функционировании с интегрированными системами управления | 128 |
| 52. | Həsənlı O.N., Nəcəfov E.M. Azərbaycan Respublikasında logistik outsorsinq xidmətlərinin vəziyyətinin təhlili | 131 |
| 53. | İsmayilov P.İ. Heydər Əliyev Beynəlxalq Hava Limanında istifadə olunan yük hava gəmilərində yükləmə-boşaltma texnologiyalarının müqayisəli təhlili | 134 |
| 54. | Ramazanxadə M.V. Overview of conflicts of interest management under MiFID I and II | 136 |
| 55. | Nəsirova M.M., Orucova M.N. Aviadaşımaların satışının stimullaşdırılması | 138 |
| 56. | Эсцова С.Т. Эмпатия в структуре педагогической деятельности инструктора-диспетчера УВД | 139 |
| 57. | Qasımov V.E. Azərbaycanda sığorta marketinqinin inkişafı və perspektivləri | 142 |
| 58. | Кулиев Р.Э. Оптимизация затрат парка аэродромных топливозаправщиков в условиях современного транспортного обеспечения логистики | 144 |
| 59. | Çobanova G.C. E-Freight standartının tətbiqinin yük aviadaşımalarının inkişafına təsiri | 147 |
| 60. | Mirzəyev F.M. Dövlətin maliyyə idarəçiliyində optimallaşdırılma prosesinin aktual vəziyyəti | 150 |
| 61. | Ağayev N.F. Perspective of feedback application in airlines | 151 |
| 62. | Rüstəмова A.E. Azərbaycan Respublikası ərazisindən keçən beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərində müasir logistik mərkəzlərin yaradılması istiqamətləri | 152 |
| 63. | Nəsirova L.N., Əliyev S.İ. Rəqabətin kəskinləşməsi kontekstində aviasirkətin xarici nümayəndəliyinin personalının idarə edilməsi | 155 |
| 64. | Məmmədova S.Ə. Azərbaycanda aviadaşımaların xüsusiyyətləri | 158 |
| 65. | Süleymanov M.A. Nəqliyyat logistikası və hava nəqliyyatı sahəsində innovasiyalı həllər | 159 |
| 66. | Hacıyev M.R. Nəqliyyat – iqtisadi artımın açarı | 161 |
| 67. | Məmmədov A.A. Multimodal daşımaların tarixi-hüquqi təsnifatı haqqında | 164 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 68. | İslamzadə Ş.V., Nəcəfov E.M. Bakı şəhər ictimai nəqliyyatında avtobusların tutumunun optimallaşdırılması haqqında | 166 |
| 69. | Искендерова С.И. Анализ применения прикладных программ и системных приложений в транспортно-логистических компаниях | 168 |
| 70. | Babaşov F.B. Milli qanunvericiliyimizdə lükoster anlayışı və onun hüquqi əsası | 171 |
| 71. | Xalıqova H.Ş., Xalıqov N.B. Sosioloji analizin etnik izahı | 173 |
| 72. | Исмаилова Х.А. Объект и объективная сторона хулиганства в соответствии со ст. 207 УК Азербайджанской ССР 1960 года | 174 |

VII Bölmə. Aviasiya təhlükəsizliyinin aktual problemləri

| | | |
|-----|--|-----|
| 73. | Rüstəmov R.R., Nəbiyev R.N., Ramazanov K.Ş. Автоматик дистанция idarə edilən mühafizə-xəbərdarlıq sisteminin iş fəaliyyətinin algoritmi | 177 |
| 74. | Həsənov A.C. Mülki aviasiyada əldəqayıрма partlayıcı qurğularla əlaqədar böhran şəraitinin xarakteristikası | 179 |
| 75. | Ağabbayev A.A. Litium batareyaları ilə işləyən elektron qurğuların sərnişin hava gəmilərində daşınması problemləri .. | 182 |
| 76. | Лобода Д.И., Мурсакулов Н.Н. Современные угрозы авиационной безопасности и пути их решения | 184 |
| 77. | Qəmbərova F.E. Bərk partlayıcı maddələrin açıq və qapalı mühitdə partlamasının fəsadlarının riyazi modelinin qurulması | 187 |
| 78. | Əhmədova S.T. Əl yükünə aviasiya təhlükəsizliyi üzrə baxışın keçirilməsinin xüsusiyyətləri | 190 |
| 79. | Cəlilova N.A. Hava limanlarında aviasiya təhlükəsizliyinin texniki təminatının beynəlxalq standartlara uyğunluğu | 192 |
| 80. | Feyruzlu X.Z., Məmmədov A.M., Abasov R.K. Aviasiya təhlükəsizliyi əməkdaşlarının peşə fəaliyyətinin səmərəliliyinin artırılmasında diqqət prosesinin rolu | 195 |
| 81. | Hüseynova K.N., Vəliyeva Q.C. İnfraqırmızı şüalar əsasında perimetri mühafizə sisteminin qurulmasının xüsusiyyətləri | 197 |
| 82. | Abdulayeva N.A., Muxtarov R.M. Partlayıcı maddələrin tərkibinə görə aşkarlanması üsulları | 199 |
| 83. | Yaqubova N.P. Dronların yanğınsöndürmədə tətbiqi istiqamətləri və problemləri | 202 |

I Bölmə. Perspektiv aviasiya və kosmik texnologiyaları



Компьютерное моделирование радиационно-индуцированных нарушений работы нейронных сетей коры головного мозга

Бугай А.Н.¹, Душанов Э.Б.¹, Попова Е.П.²

*¹ЛРБ ОИЯИ, Дубна, Россия; ²ИФЗ РАН, НИИЯФ МГУ, Москва, Россия
popovaelp@mail.ru*

Изучение влияния радиации на мозг и его когнитивные функции в настоящее время является актуальной проблемой. Есть естественные источники радиации и искусственные, созданные человеком. Естественные - это космическая радиация, дозы которой увеличивается с высотой. Для полетов на больших высотах их влияние необходимо учитывать. Созданные человеком источники радиации требуют специальных мер предосторожности, как например, меры контроля за работой атомных электростанций, меры предосторожности при обращении с радиоактивными материалами, неизбежная доза радиации при использовании ее в медицине (лучевая терапия).

Целью данной работы является компьютерное моделирование радиационно-индуцированных нарушений работы нейронных сетей коры головного мозга для различных вариантов доз радиации. Для этого авторами использована модифицированная модель Ходжкина - Хаксли, описывающая нейронную активность при различных входных параметрах соответствующих различным дозам радиации.



Влияние жёсткости соединений элементов конструкции на амплитудно-частотные характеристики объекта

Иголкин А.А., Сафин А.И., Филипов А.Г., Попков А.А.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара
igolkin97@gmail.com*

Одним из этапов повышения надёжности и ресурса конструкции элементов ракетно-космической техники является модальный анализ. В результате анализа получают модальную модель, которая описывает динамическое поведение реальной конструкции.

В процессе верификации конечно-элементной модели (КЭМ) объекта испытаний сравнивают расчётные амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) с экспериментальными характеристиками объекта испытаний. После сравнения проводят корреляцию расчётной модели, в ходе которой выявляются критерии, влияющие на АЧХ [1].

В данной работе рассматривается пример влияния жёсткости соединений элементов ракетно-космической техники на АЧХ объекта. В качестве объекта испытаний был выбран динамический макет малого космического аппарата. В ходе сравнения расчётной АЧХ с экспериментальной необходимо было достичь сходимости результатов, то есть верифицировать КЭМ. Анализируя влияние параметров КЭМ на её АЧХ, удалось выявить ряд свойств, изменяя которые можно корректировать результаты АЧХ. Для этого мы визуальным образом, с помощью программного продукта MSC Patran, предварительно загрузив результаты анализа, определили возможные элементы и их соединения, которые влияют на первые собственные частоты объекта испытаний. На рисунке 1 представлена форма колебаний объекта испытаний на частоте 17,25 Гц.

Здесь видно, что на частоте 17,25 Гц, объект имеет форму почти без деформации. Основной вклад в форму здесь вносит место соединения объекта испытаний с переходным отсеком. Параметрами этого соединения мы и будем варьировать.

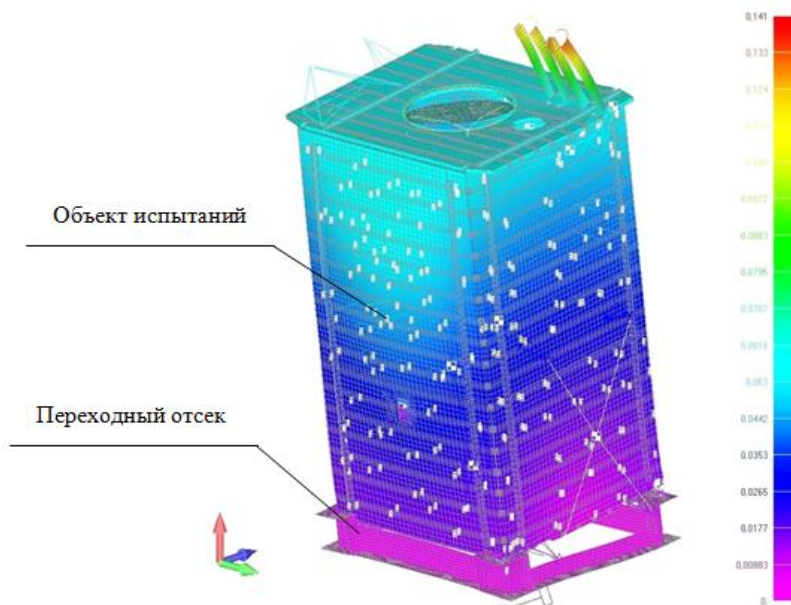


Рисунок 1. Форма колебаний объекта испытаний на частоте 17,25 Гц.

На рисунке 2 представлен график зависимости ускорения от частоты, на котором видно как изменяется первый тон при изменении жёсткости соединения между переходным отсеком и объектом испытания. В данном случае, чтобы сместить первый тон влево, т.е. в сторону уменьшения частоты, необходимо уменьшить жёсткость закрепления (DOFSpring в КЭМ).

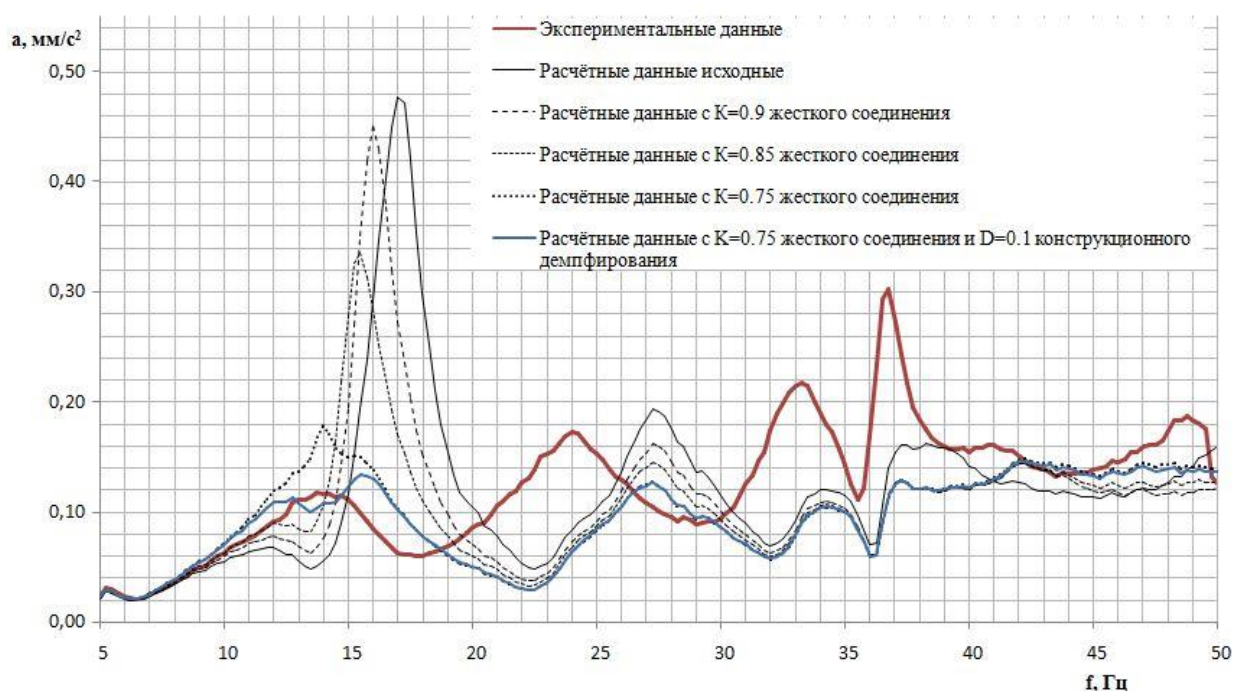


Рисунок 2. График зависимости ускорения от частоты на первом тоне объекта испытаний

Результаты зависимости жёсткости соединения также приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты подбора жёсткости по первой резонансной частоте

| Коэффициент жёсткости | Резонансная частота, Гц |
|-----------------------|-------------------------|
| 0.9 | 16 |
| 0.85 | 15.5 |
| 0.8 | 15.25 |
| 0.75 | 14 |

Выводы:

В результате проведённой работы была обеспечена сходимость первого тона в пределах 1,8%, что не противоречит требованиям по верификации КЭМ [2, 3].

Для более точного схождения необходимо провести более тщательный подбор параметров и свойств КЭМ.

Литература

1. Иголкин А. А., Сафин А. И., Филипов А. Г. Модальный анализ динамического макета малого космического аппарата «Аист-2Д» // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. 2018 г. Т. 17 № 2. С. 100-109.
2. Department of Defence handbook MIL-HDBK-340A. Test requirements for launch, upper-stage, and space vehicles. Department of Defence, 1999. 245 p.
3. Standard: ECSS - E-ST-32-11C. Modal survey assessment. Noordwijk, 2008.

Abstract

To obtain a reliable (verified) finite element model, it is necessary to compare it with experimental data and identify criteria that affect the dynamic behavior of the test object. As a result of the analysis, the dependence of the stiffness of the compounds of the test object elements on its resonant frequencies was revealed.



Стенд для экспериментальных исследований характеристик гидросистемы вертолёта Ми-8

Сафин А.И., Стадник Д.М., Попельнюк И.А., Гареев А.М.

Самарский национальный исследовательский университет

имени академика С.П. Королёва, г. Самара

artursafin1988@gmail.com

Введение

В настоящее время гидравлические системы (ГС) получили широкое распространение в различных отраслях промышленности благодаря их преимуществам: высокое быстродействие, большая удельная мощность, высокие КПД и коэффициент усиления, возможность бесступенчатой регулировки. В авиации ГС выполняют ключевые функции на борту воздушного судна, что делает задачу обеспечения их надёжности весьма актуальной. При этом необходим комплексный подход, требующий с одной стороны обеспечения высокого уровня надёжности агрегатов системы на этапе их проектирования и производства, а с другой – строгое соблюдение правил и норм их технического обслуживания и ремонта. Ключевую роль играет именно эксплуатационная надёжность, высокий уровень которой достигается, в первую очередь, благодаря применению современных методов контроля и диагностирования технического состояния. В основе таких методов, как правило, лежит априорная информация о функционировании ГС, получаемая в т.ч. при проведении экспериментальных исследований на специально разработанных гидравлических стендах, имитирующих работу системы в условиях приближенных к реальным условиям эксплуатации.

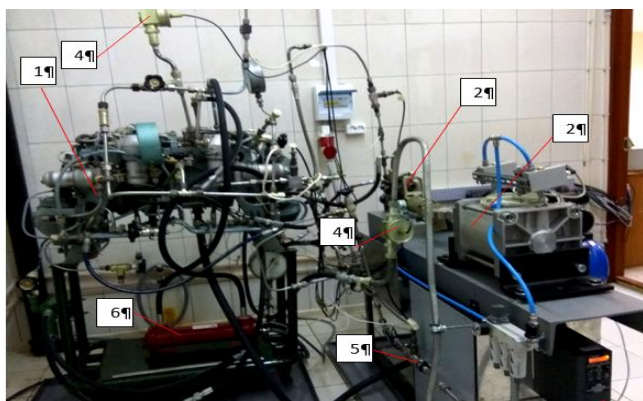
Метод

Разработанный экспериментальный стенд (рисунок 1) представляет собой типовой электрогидромеханический узел (ЭГМУ), состоящий, в основном, из агрегатов ГС вертолёта МИ-8 [1-5]. Он позволяет в условиях максимально приближенных к штатным проводить исследования динамических характеристик ЭГМУ ГС (изменения различных параметров ЭГМУ ГС во времени) и анализировать влияние различных неисправностей на функционирование отдельных агрегатов и системы в целом.

С учётом того, что в условиях эксплуатации вертолёта на гидроусилитель КАУ-30Б действуют значительные нагрузки (до 1,5 тонн), была разработана специальная система нагружения (рисунок 2) с использованием пневмоцилиндра и тензодатчика, для замера усилия на выходном штоке агрегата.

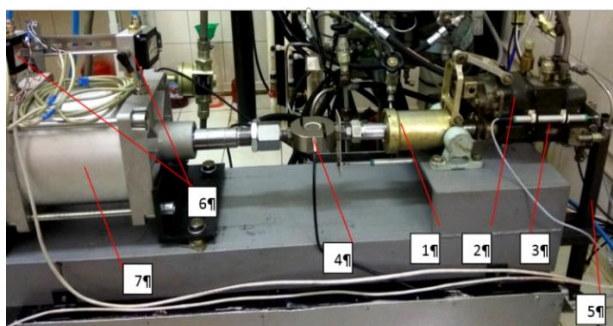
Одной из особенностей разработанного стенда является возможность создания характерных неисправностей ЭГМУ ГС, при помощи специальных имитаторов. Имитатор неисправности - это связка гидравлических элементов, позволяющая создавать нарушения в работе ЭГМУ ГС

аналогичные тем, что происходят в эксплуатации. Стоит отметить, что разработанные имитаторы дают возможность не только вносить различные нарушения в работу ЭГМУ ГС, но и регулировать их влияние, например, изменением утечки, степени загрязнения фильтра.



- 1 – панель агрегатов;
- 2 – гидроусилитель КАУ-30Б;
- 3 – преобразователь частоты ПЧВ;
- 4 – датчик чистоты жидкости ПОТОК;
- 5 – датчик расхода жидкости ТДР-10;
- 6 – теплообменник SA080-310-S4.

Рисунок 1. Общий вид гидравлической системы стенда



- 1 – гидроусилитель КАУ-30Б (силовой цилиндр);
- 2 – гидроусилитель КАУ-30Б (управляющий блок);
- 3 – датчик перемещения штока актуатора GEFRAN PZ-12-S-100;
- 4 – датчик силы К-Р 16А 1,5 (ДС);
- 5 – кинематический механизм управления гидроусилителем;
- 6 – пропорциональные сервораспределители LRWA2-34-3-A-00 (ПР2);
- 7 – нагрузочный пневмоцилиндр 40M2L200A0100 (ПЦ)

Рисунок 2. Гидроусилитель КАУ-30Б с нагрузочным пневмоцилиндром

Разработанный стенд оснащен средствами измерения и регистрации параметров ЭГМУ ГС, объединенных в единую систему (рисунок 3).

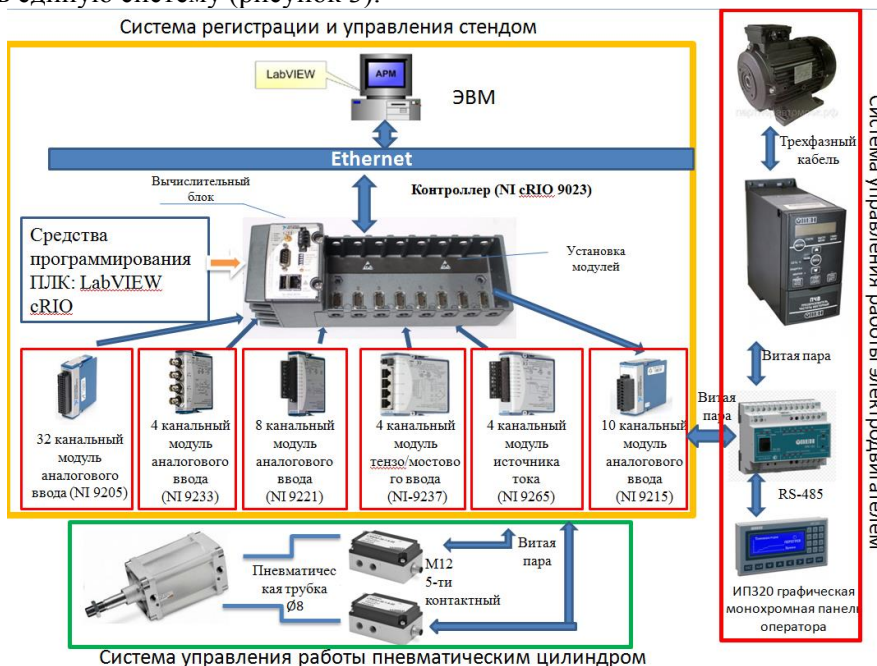


Рисунок 3. Функциональная схема системы управления и регистрации параметров гидравлического стенда

С использованием данной системы управления и регистрации производится измерение параметров ЭГМУ ГС при различных управляющих и возмущающих воздействиях, а также обработка экспериментальных данных.

В качестве примера работы стенда представлены результаты измерения расходно-перепадной характеристики гидравлического насоса. Для этого использовался датчик давления и расходомер, установленные в трубопроводной магистрали за насосом, а также датчик частоты вращения его привода. Результаты измерений представлены на рисунке 4.

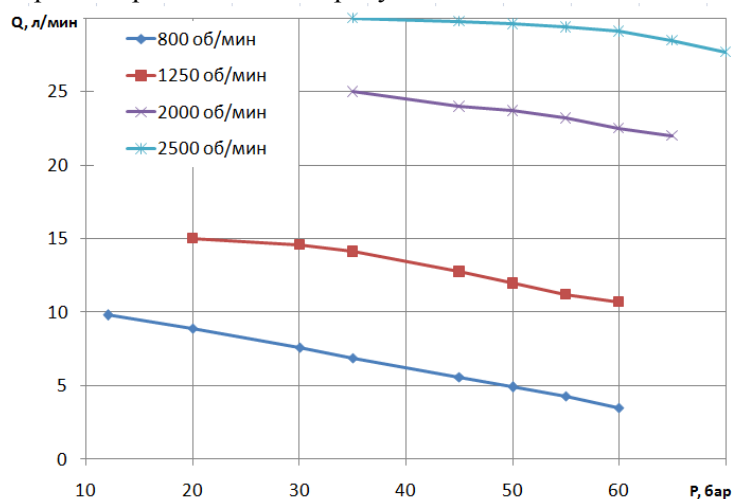


Рисунок 4. Расходно-перепадная характеристика гидравлического насоса стенда

Объемный КПД насоса определялось отношением расхода жидкости на номинальном режиме к расходу на режиме холостого хода. Из анализа характеристики насоса (рисунок 3) следует, что его КПД при частотах вращения привода насоса от 800 до 1250 об/мин составляет менее 50%. Соответственно на данных режимах не рекомендуется проводить испытания на стенде. На номинальной частоте вращения насоса 2500 об/мин КПД насоса составило 92%, что является допустимым и указывает об относительной исправности агрегата.

Выводы:

Разработан и изготовлен гидравлический стенд для экспериментальных исследований динамических характеристик ЭГМУ ГС, включающий агрегаты ГС вертолёта Ми-8, а также приобретенные агрегаты и трубопроводную арматуру. Результаты, полученные при проведении экспериментальных исследований на разработанном стенде, могут быть использованы для разработки точных математических моделей, описывающих функционирование ГС вертолёта Ми-8 в различных технических состояниях.

Литература

1. Данилов, В.А. Вертолёт Ми-8. Устройство и техническое обслуживание [Текст]/В.А. Данилов. – М.: Транспорт, 1988. - 278 с.
2. Данилов, В.А. Вертолет Ми-8МТВ [Текст]/В.А. Данилов. – М.:Транспорт, 1995. – 295 с.
3. Данилов, В.А. Эксплуатация и ремонт вертолета Ми-8[Текст]: учебное пособие для авиационно-технических училищ гражданской авиации/В.А. Данилов, И.И. Железняк, В.В.Мордик. – М.: Машиностроение, 1980. - 216 с.
4. Вертолет Ми-8. Кн. 2 Конструкция[Текст]:техническое описание. М.: Внешторгиздат, 2000 – 188 с.
5. Рыбкин, П.Н. Конструкция вертолета Ми-8 (Т, МТ, МТВ, АМТ)[Текст]/ П.Н. Рыбкин. – СПб.: Академия ГА, 2003. - 178 с.

Abstract

This paper presents a short description of the developed stand, which allows to carry out studies of the dynamic characteristics of the electrohydraulic units of the Mi-8 helicopter hydraulic system (HS) in conditions close to standard. The ability to imitate the characteristic faults of the HS and analyze their impact on the functioning of individual units and the system as a whole is a distinctive feature of the stand. The results obtained with the use of this stand can be useful in developing accurate mathematical models describing the operation of the HS of the Mi-8 helicopter in various technical conditions.



Модальные испытания солнечной панели космического аппарата

Логачев А.В., Сафин А.И.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара
kirgiz163@mail.com*

При проектировании объектов, подвергающихся действию переменных во времени виброакустических нагрузок, необходимо учитывать, что есть вероятность возникновения резонансных колебаний. Во избежание вибрационных поломок необходимо знать модальные характеристики элементов ракетно-космической техники. Поэтому необходимо выявлять резонансные частоты и далее либо исключать их из диапазона рабочих режимов, либо осуществлять мероприятия для сведения к минимуму резонансных явлений. Таким образом исследование модальных характеристик объектов, позволяющее определить собственные частоты колебаний, является актуальной задачей.

Целью данной работы является проведения модального анализа, определение собственных частот и форм колебаний элементов ракетно-космической техники, а именно солнечной панели космического аппарата (СПКА). Объектом испытания является полноразмерная динамическая модель СПКА (рисунок 1).



Рисунок 1. Внешний вид экспериментальной установки

Так как контактные датчики должны закрепляться на корпусе панели то они влияют на массу, а, следовательно, и на результат измерений, так же при использовании подобных датчиков имеется ограничение в количестве точек измерения, натяжение проводов и физический контакт с датчиками вибрации. Поэтому экспериментальное определение форм и частот производилось бесконтактным способом с помощью трехкомпонентного лазерного виброметра который обеспечивает быструю обработку и наглядное представление данных вибрации по всей поверхности объекта [1]. Каждая сканирующая головка закреплена на отдельном штативе, который обеспечивает их стабильное положение на протяжении всего эксперимента.

Управление лазерным виброметром и вибростолом осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения (ПО). Данное ПО выполняет детальный анализ вибрации и представляет результаты в виде графики, анимированных 2D диаграмм, частотных характеристик, а после проведенного эксперимента обеспечивает экспорт данных. С помощью данной программы можно полностью настроить все параметры сканирования.

СПКА жестко заделана посередине и подвешена на тросовую систему обезвешивания[2]. Колебания возбуждались при помощи вибростола. Возбуждающая часть стола жестко соединена с корпусом панели. В качестве опорного сигнала был использован датчик силы, закрепленный между возбуждающей частью стола и плоскостью панели.

Так как СПКА имеет большие габариты, то сканирование проводилось в два этапа. Поочередно были просканированы две равные части панели. При сканировании первой половины были проведены эксперименты для сравнения влияния на результаты различных типов осреднения амплитудно-частотной характеристики, таких как: complex averaging и без осреднения averaging off. Результаты показывают, что использование осреднения оправдано. Сканирование точек происходит с заданным количеством повторений, что увеличивает точность проводимого эксперимента. Путем увеличения количества осреднений уменьшается неопределенность измерений, но увеличивается время сканирования, было выбрано 10 осреднений, с ярко выраженными пиками, а также при сравнении разных типов осреднения, существенной разницы не выявлено. Резонансные частоты совпадают, а значение виброскорости незначительно изменяются.

По завершении исследований сравнения осреднений было принято решение пользоваться комплексным осреднением (complex averaging). Поэтапно было выполнено сканирование плоскости панели. Из-за больших габаритов исследуемого объекта, сканирование проводилось частями, а затем была выполнена «сшивка» всех этапов в общую картину результатов для получения собственных частот и форм колебаний панели (рисунок 2). Для того чтобы «сшивка» была выполнена успешно, перед тем как перейти ко второму этапу эксперимента на поверхности предстоящего сканирования производится снятие координат нескольких точек, что позволяет сохранить систему координат неизменной, при этом все параметры сканирования должны быть идентичными первому.

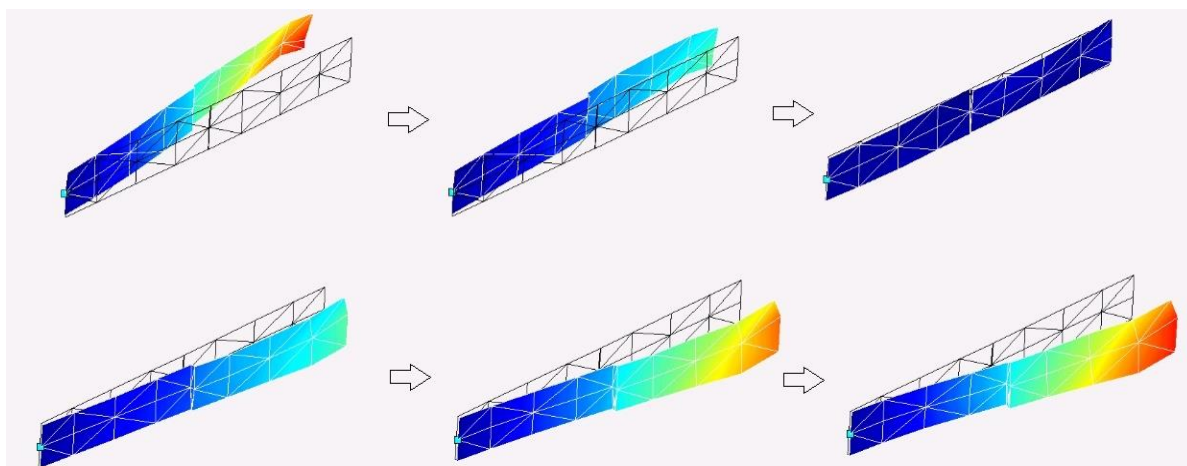


Рисунок 2. Первая собственная форма колебаний СПКА на частоте 0,803 Гц.

В результате сканирования объекта в частотном диапазоне от 0 до 50 Гц была получена амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), которая имеет следующие гармоники: 0,803; 3,21; 5,1 Гц (рисунок 3). Обработка результатов модальных испытаний проводилась методом *polymax* в специализированном ПО, которое позволяет очистить АЧХ от внешних случайных воздействий.

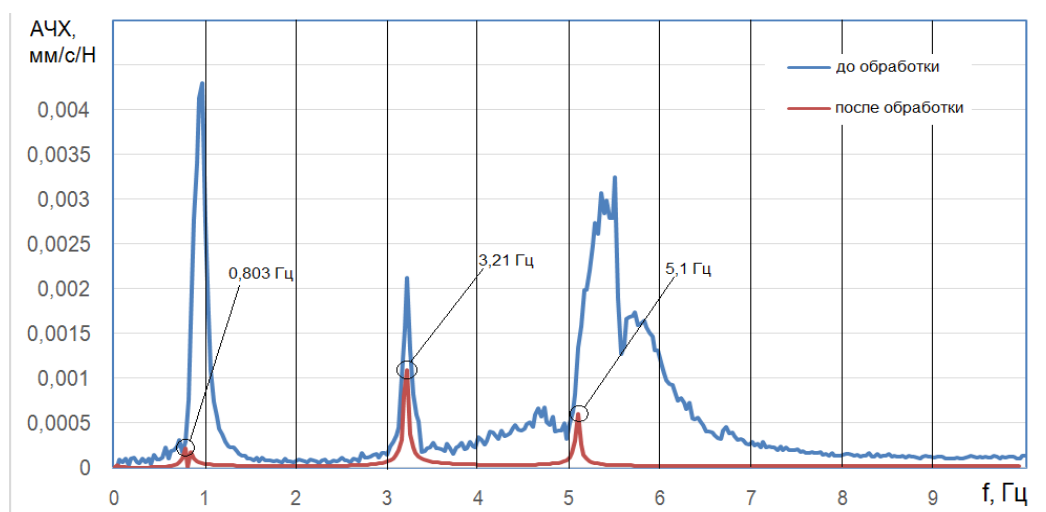


Рисунок 3. АЧХ СПКА усредненная по всей поверхности до и после обработки

Таким образом были проведены модальные испытания СПКА. Проведено сравнение экспериментов с различными видами осреднения и с его отсутствием. Получены и обработаны собственные частоты и формы колебаний СПКА. Работа была выполнена с использованием производственно-испытательной и материально-технической базы, созданной в результате реализации Комплексного проекта, выполненного АО «РКЦ «Прогресс» и Самарским Университетом в рамках Постановления Правительства РФ № 218 от 09.04.2010.

Литература

- 1 Иголкин А.А., Бесконтактная регистрация и анализ вибрации изделий машиностроения с помощью трехкомпонентного лазерного виброметра [Текст]/ А.А. Иголкин, А.И. Сафин, Г.М. Макарьянц, А.Н. Крючков, Е.В. Шахматов//Прикладная физика/ АО «НПО Орион», Москва.- 2013.-№4.- С. 49-53.
- 2 А.Н. Коркин, Усовершенствование системы обезвешивания солнечных батарей космического аппарата [Текст]/А.Н. Коркин, А.И. Приходько, Е.Н. Головенкин, А.В. Егоров, А.А. Мелкомуков/АО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетникова», Российская Федерация, 662972, г. Железногорск Красноярского края.- 2016.- С. 3.

Modal analysis of the spacecraft solar panel

Logachev A., Safin A.

During the design of objects exposed to time-varying vibroacoustic loads, it is necessary to take into account a probability of resonant oscillations. In this regard, a modal analysis of the spacecraft solar panel (SCSP) was carried out using a laser vibrometer, the results of the obtained data processing are also presented. The amplitude-frequency characteristic of SCSP was obtained as a result of the experimental modal analysis.



Стохастический подход к расчёту внутренних напряжений и деформаций лакокрасочных покрытий

Алиев А.А.

*Национальная Академия Авиации
a.aliyev@naa.az*

При отверждении лакокрасочное покрытие (ЛКП) в результате испарения летучих компонентов, полимеризации, гелеобразования, перепадов температур и др. процессов претерпевает усадку (контракцию). Адгезионный контакт и микронеровности рельефа жёсткой подложки не позволяют полимерной плёнке свободно сжиматься («усаживаться»), вследствие чего она сокращается по толщине и в ней возникают внутренние напряжения растяжения [1]. Указанные напряжения резко ослабляют когезионную и адгезионную прочность новообразованной плёнки, ускоряя тем самым деструктивные физико-химические процессы, вызывающие её преждевременное разрушение при эксплуатации [2].

Известен ряд методов определения усадочных напряжений в тонкоплёночных структурах на жёстких подложках, в т. ч. ГОСТ 13036-67 [3] и ASTM D6991-05 [4].

В настоящее время распространение получили способы изучения механических свойств плёнок, предполагающие измерение геометрических характеристик их поверхности с помощью атомно-силовой микроскопии (АСМ). Они дают возможность оценить внутренние напряжения в полимерной плёнке исключительно по геометрическим характеристикам регулярного микрорельефа (РМР) отверждённого профиля (длина волны λ , амплитуда A) [5].

При этом методы оценки усадочных напряжений отверждённых ЛКП по характеристикам РМР пока не разработаны.

В этой связи целью данной работы является разработка и апробирование метода определения уровня усадочных напряжений в отверждённом ЛКП на основании характеристик его микрорельефа и его сравнение со значениями, полученными с помощью существующих стандартов.

В связи с неконтролируемостью внешних условий отверждения, влияющих на свойства образца, для расчёта внутренних напряжений и деформаций использован стохастический подход,

учитывающий особенности интерфейса плёнка/подложка. В рамках данного подхода рассматриваются элементы среды мезомасштабного уровня, физические параметры которых (температура, давление, упругие модули) не могут быть измерены «абсолютно точно», как для объектов макромира. На микроуровне действуют о параметрах физических объектов можно говорить лишь как о взаимосвязанных случайных величинах [6-8].

Сопряжение модифицированного поверхностного слоя с подложкой вызывает синусоидальное («шахматное») поле растягивающих и сжимающих упругих напряжений в поверхностном слое вследствие неравенства модулей упругости поверхностного слоя и подложки [9].

Необходимость сопряжения поверхностного слоя с подложкой, которая проявляет более высокую сдвиговую устойчивость, приводит к его гофрированию. Характер этого гофрирования стадийно меняется по мере увеличения степени деформации. На рис. 1 [10] представлена картина гофрирования поверхностного слоя различной толщины в зависимости от длины l_x рассматриваемого участка плёнки.

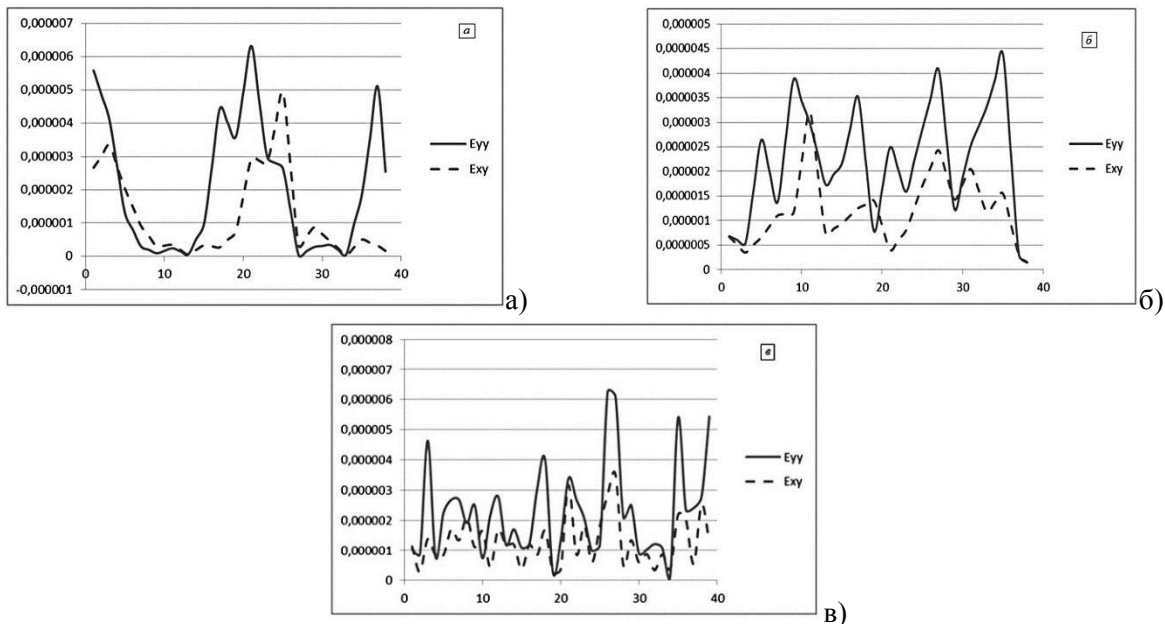


Рис. 1. Профили нормальной ε_{yy} и тангенциальной ε_{xy} компонент деформации в зависимости от длины l_x при толщине границы раздела 10^{-6} (а), 10^{-7} (б) и 10^{-8} (в) м [10]

После отверждения полимерной плёнки при низких температурах в расчётах предполагалось, что толщина упругой плёнки и толщина нижележащего вязкоупругого слоя являются малыми величинами одного и того же порядка, формирующими в целом своеобразный поверхностный слой основной массы подложки, названный нами условно «тонкая плёнка». За толщину интерфейса поверхностный слой/подложка принята толщина плёнки, что позволяет сравнивать результаты экспериментальных исследований с моделями физической мезомеханики гетерогенных сред.

Нормальная $\sigma(x_i)$ и тангенциальная $\tau(x_i)$ компоненты напряжения в точке x_i моделируемого участка границы раздела системы плёнка/подложка представляются следующими выражениями:

$$\sigma(x_i) = (E_z(x_i) - \alpha T)E, \quad (1)$$

$$\tau(x_i) = (E_y(x_i) - \alpha T)G, \quad (2)$$

где $x_i = i \cdot l_x/n, i = 0, 1, \dots, n$ – множество точек разбиения рассматриваемого участка $[0, l_x]$ плёнки; E и G – модули упругости и сдвига подложки; T – температура моделируемого участка границы раздела; α – коэффициент линейного теплового расширения материала подложки; $E_z(x_i)$ и $E_y(x_i)$ значения при $s = x_i$ эпюр деформации $E_z(s)$ и $E_y(s)$, которые при условиях симметричности, накладываемых на деформации на границах деформируемой области:

$$E_u(L) = E_u(-L), u = x, y, z, \quad (3)$$

имеют вид:

$$E_x(s) = 0; E_y(s) = L \left(\operatorname{sech} \frac{2s}{L} - 1 \right); E_z(s) = s - L \cdot \operatorname{tgh} \frac{2s}{L} \quad (4)$$

и не зависят от времени;

thz и sechz – гиперболические тангенс и секанс функции:

$$\operatorname{thz} = (e^z - e^{-z}) / (e^z + e^{-z}), \operatorname{sechz} = 2 / (e^z + e^{-z}).$$

Нормальные $\varepsilon_{yy}(x_i)$ и тангенциальные $\varepsilon_{xy}(x_i)$ профили деформации определяются формулами:

$$\varepsilon_{yy}(x_i) = E_z(s)|_{s=x_i}, \quad \varepsilon_{xy}(x_i) = E_y(s)|_{s=x_i}. \quad (5)$$

На основании измеренных параметров по формуле (1) рассчитывается уровень внутренних напряжений.

Результаты и их обсуждение

В качестве исследуемого ЛКП был выбран двухкомпонентный полиэфируретановый (ПЭУ) лак ($E=30$ МПа, $\mu=0,35$). Компоненты лака (полиэфир и отвердитель) согласно инструкции производителя смешивали перед нанесением и наносили на подложку (пластину размером $102 \times 12 \times 0,254$ мм из стали 08X18H10T, $E=1,96 \times 10^5$ МПа, $\mu=0,29$ [11]).

Толщину плёнки до и после отверждения измеряли в соответствии с [12-14] соответственно. На основании данных, полученных по методам [3] и [4], по формулам (1) и (2) рассчитывали внутренние напряжения в ЛКП.

Результаты АСМ исследования микрорельефа (профилограмм) и объёмной топографии поверхности ПЭУ плёнки показали, что средняя длина волны гофрирования составляет $\lambda=1,25$ мкм при амплитуде $A=96$ нм (рис. 2).

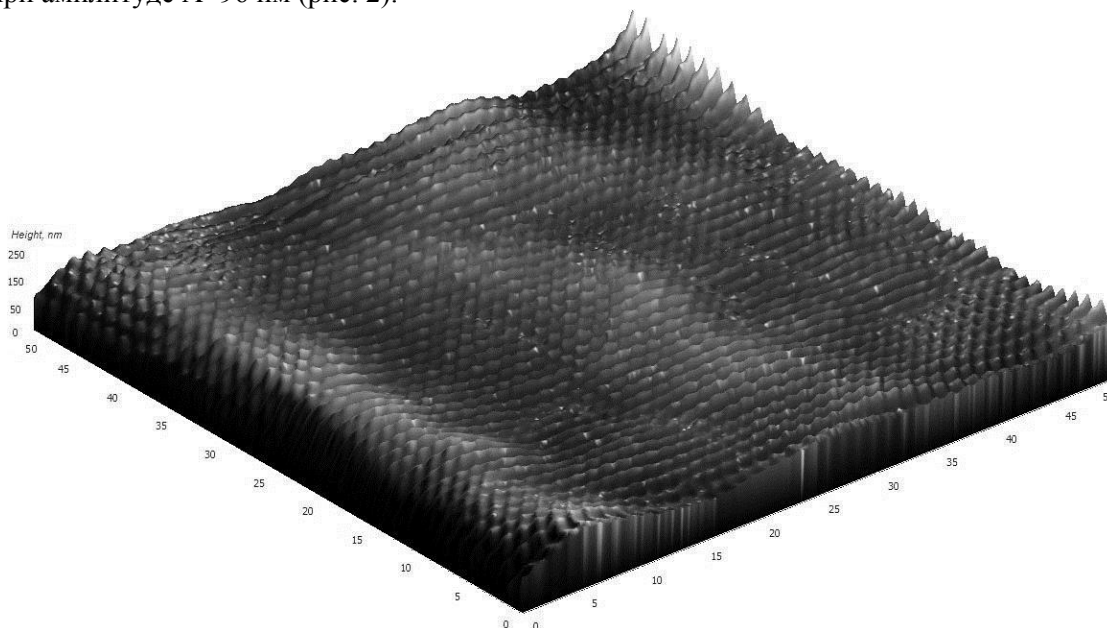


Рис. 2. Объёмная топография образца (50×50 мкм) ПЭУ лака

После измерения всех параметров по методам [3, 4] и формуле (1) рассчитали внутренние нормальные напряжения в плёнке ПЭУЛ (табл. 1).

Таблица 1. Величины внутренних напряжений ПЭУ плёнки, определённые разными методами.

| Метод | Внутреннее напряжение, МПа |
|--------------------------------|----------------------------|
| Консольный [3] | 2,921 |
| Метод разности толщин [4] | 2,431 |
| Метод измерения параметров РМР | 2,718 |

Как следует из табл. 1, внутренние напряжения, измеренные по всем трём методам, относительно совпадают и составляют порядка $\sim 0,1E$, разница между полученными значениями не превышает $\sim 20\%$.

Реальные условия отверждения лакокрасочного покрытия (ЛКП) представляют собой случайный процесс. В этой связи распределение напряжений и деформаций на интерфейсе плёнка/подложка естественно моделировать на основе стохастического подхода

Заключение

Для расчёта внутренних напряжений и деформаций на основе измерения параметров регулярного микрорельефа (РМР) использован стохастический подход, учитывающий особенности протекания интерфейса «плёнка/подложка» на мезо- и микромасштабном уровнях, обусловленные неконтролируемостью внешних условий, влияющих на свойства образца.

Величины усадочных напряжений полиэфируретанового покрытия, рассчитанные по предлагаемому и консольному методам, методу разности толщин относительно совпадают (разница не превышает ~20%) и составляют порядка ~0,1Е.

Литература

1. Углов А. А. и др. Адгезионная способность плёнок. М.: Радио и связь, 104 с., 1987 г., с. 28-32
2. Сухарева Л.А. Долговечность полимерных покрытий / М.: Химия, 1984. – 240 с.
3. ГОСТ 13036-67 Лаки и краски. Метод определения внутренних напряжений в лакокрасочных покрытиях
4. ASTM D6991-05: Standard Test Method for Measurements of Internal Stresses in Organic Coatings by Cantilever (Beam) Method. ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959.
5. Под ред. Панина В. Е. Физическая мезомеханика и компьютерное конструирование материалов. Т. 1, Новосибирск, Наука, 1995 г., 298 с.
6. Д. Д. Моисеенко, П. В. Максимов. Распределение напряжений и деформаций на интерфейсе «поверхностный слой – подложка»: моделирование на основе стохастического подхода //Физ. мезомех. – 2005, т. 8, №6, с. 89-96.
7. В.Е. Панин, А.В. Панин, Т.Ф. Елсукова, О.Ю. Кузина. Эффект «шахматной доски» в распределении напряжений и деформаций на интерфейсах в нагруженном твердом теле: экспериментальная верификация и механизмы мезоскопического каналирования //Физ. мезомех. 2005, Т. 8, №6, с. 97-105
8. А. М. Пашаев, А. Х. Джанахмедов, О. А. Дышин. Стохастический подход к решению задачи о деформации границы раздела в нагруженном твердом теле. Вестник Азербайджанской инженерной академии, т. 9, №2, 2017 г., с. 34-47
9. Панин В.Е., Панин Л.Е. Масштабные уровни гомеостаза в деформируемом твердом теле // Физ. мезомех., 2004, т. 7, №4, с. 5-24.
10. Шугуров А. Р., Панин А. В. Механизмы периодической деформации системы «плёнка-подложка» под действием сжимающих напряжений. Физическая мезомеханика, №12 (3), 2009 г., с. 23-32
11. Марочник сталей и сплавов. 4-е изд., переработ. и доп. / Ю. Г. Драгунов, А. С. Зубченко, Ю. В. Каширский и др. – М.: 2014. 1216 с.: илл.
12. ГОСТ 31993-2013 (ISO 2808:2007) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия
13. ASTM D4114-95. Standard Practice for Measurements of Wet-Film Thickness by Notch Gauges.
14. ASTM D1212-91 (2013). Standard Test Methods for Measurement of Wet Film Thickness of Organic Coatings

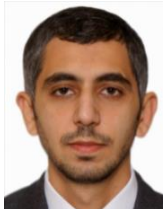
Stochastical approach to calculation of internal stresses and deformations of paint coatings

Aliiev A.A.

The application of atomic force microscopy methods based on the measurement of the regular microrelief (RMR) geometry of the film surface serving as a characteristic of its shrinkage deformations is considered.

Calculation of internal stresses and deformations is based on the stochastic approach, taking into account the “chess” distribution of deformation defects on the outer surface of the film.

On the example of the RMR film polyesterurethane coating, the level of internal stresses was estimated using the proposed and existing techniques. The values of the internal stresses are relatively same, the difference between them does not exceed ~ 20%.



Мамедзаде Т.Г.
ОАО “Азеркосмос”
tmamedzadeh@gmail.com

Постановка задачи

Рассматривается вывод двух спутников массой 100 кг. на низкую околоземную орбиту с помощью разгонного блока (РБ), предварительно выведенного из космодрома “Восточный” (диапазон наклонений 51° - 110°) на низкую опорную орбиту – круговую орбиту высотой 200 км. После вывода спутников требуется увести РБ с орбиты, опустив перигей на высоту 100км.

Установлено, что максимальная масса, которую может вывести носитель на заданную высоту-7400 кг.

Параметры РБ:

- Конечная масса – 945 кг
- Максимальная масса топлива – 5290 кг
- Удельная тяга – 333.2 с
- Масса адаптера для крепления второго спутника – 80кг

Рассматривается декартова прямоугольная система координат, связанная с центром Земли. Ось z этой системы координат перпендикулярна плоскости экватора и направлена с юга на север, ось x лежит в плоскости экватора и направлена по линии узлов начальной круговой орбиты от нисходящего узла к восходящему, ось y дополняет систему координат до правой.

Перелет рассматривается в центральном ньютоновском гравитационном поле в импульсной постановке – включения двигателей заменяются мгновенными приращениями скорости. Время функционирования разгонного блока ограничено по времени – время перелета между орбитами первого и второго спутника должно составлять не более 3-х дней. Оптимизируются затраты полезной массы РБ.

В начальный момент на орбите старта масса РБ считается равной

$$m_{rb} = m_{dr} + m_f + m_1 + m_2 + m_{ad}, \text{ где}$$

- m_{rb} – масса РБ
- m_{dr} – конечна масса РБ
- m_f – масса топлива
- m_1 – масса первого спутника
- m_2 – масса второго спутника
- m_{ad} – масса адаптера.

После каждого импульса масса РБ изменяется согласно формуле Циолковского [1].

Рассматривается 3 последовательных маневра:

1. РБ доставит первый спутник на следующую орбиту:
 - Высота апогея (R_a)= 8000 км, высота перигея (R_b)= 700 км, наклонение (i)= 64.3° , аргумент перигея (G)= 310° , долгота восходящего узла (Ω)= 0°
2. РБ доставит второй спутник на следующую орбиту, изменив значение долготы восходящего узла на 90° (Рис.1):
 - R_a = 8000 км, R_b = 700 км, i = 64.3° , G = 310° , Ω = 90°

При этом, истинная аномалия спутников должна отличаться на 180° .
3. Наконец, перигей орбиты РБ опустится на 100 км:
 - R_a = 8000 км, R_p = 100 км, i = 64.3° , G = 310° , Ω = 55° .

Решение задачи

1. Переход на заданную орбиту будет осуществлен посредством двух апсидальных импульсов, без изменения плоскости и ориентации орбиты. Первый импульс (разгонный) применяется в перигее начальной орбиты (ΔV =1334,3 м/с), второй (тормозной) в апогее конечной орбиты, ΔV составит 104,9 м/с [3].

Масса РБ после этого маневра, согласно уравнению Циолковского, уменьшилась в 1,56 раз. Вдобавок, РБ сбросил первый спутник и адаптер для крепления второго спутника (Рис. 2).

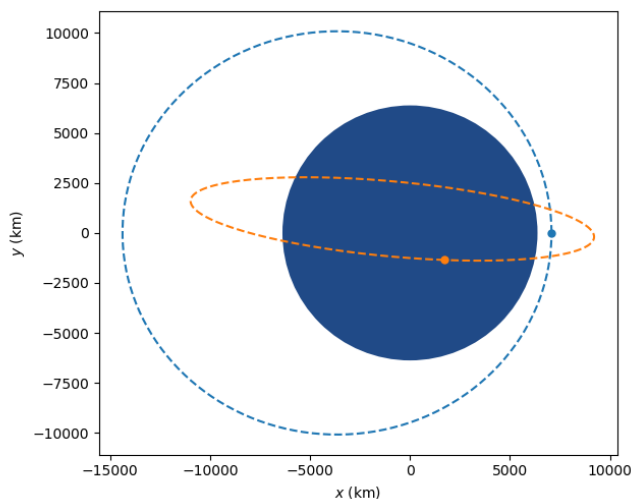


Рис. 1

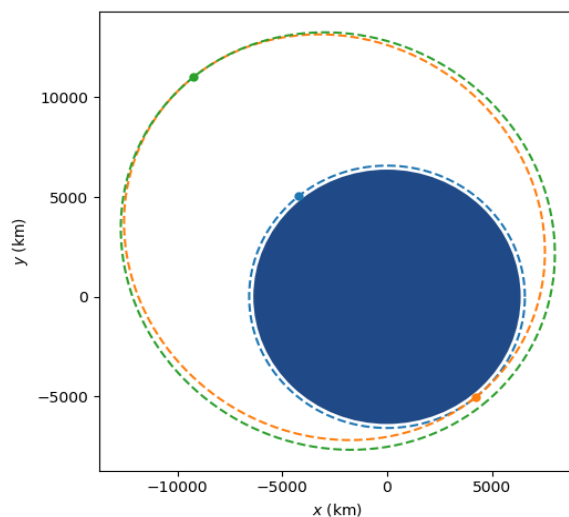


Рис. 2

2. Переход на заданную орбиту будет осуществлен посредством трех импульсов с изменением долготы восходящего узла орбиты (Рис. 3). Первый импульс осуществляется в перигее начальной орбиты.

Для определения значения импульсов требуется установить период переходной эллиптической орбиты и соответственно высоту апогея. В качестве периода орбиты берется максимальное время, меньше 3 дней (ограничение в постановке задачи), спустя которое первый спутник окажется на апогее начальной орбиты – 2.88 дней.

Следующие уравнения вычисляют необходимые 3 импульса [3]:

$$\Delta V_1 = \sqrt{\mu\left(\frac{2}{r_p} - \frac{1}{a_1}\right)} - \sqrt{\mu\left(\frac{2}{r_p} - \frac{1}{a_0}\right)} \quad (3)$$

$$\Delta V_2 = \sqrt{2} \sqrt{\mu\left(\frac{2}{r_a} - \frac{1}{a_1}\right)} \quad (4)$$

$$\Delta V_3 = \Delta V_1 \quad (5)$$

где

- μ – гравитационный параметр
- r_p – расстояние до перигея начальной орбиты
- r_a – расстояние до апогея промежуточной орбиты
- a_0 – большая полуось начальной орбиты
- a_1 – большая полуось промежуточной орбиты.

Значение изменения скорости после первого импульса (разгонного) составило 1709,1 м/с. Второй импульс применяется в апогее переходной орбиты (Рис. 3), осуществляется поворот орбиты на 90° , ΔV составит 617 м/с. Третий импульс (тормозной) осуществляется в перигее конечной орбиты, ΔV составит 1709,1 м/с.

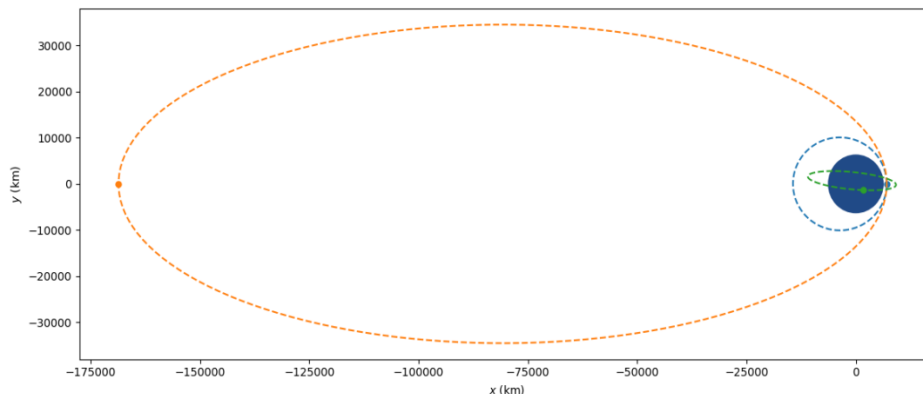


Рис. 3

Масса РБ после этого маневра, согласно уравнению Циолковского, уменьшилась в 3.47 раз. Также, РБ сбросил второй спутник.

3. Данный маневр будет осуществлен посредством одного апсидального импульса в апогее орбиты, ΔV составит 126,8 м/с (Рис.4). Масса РБ после этого маневра, согласно уравнению Циолковского, уменьшилась в 1.04 раза.

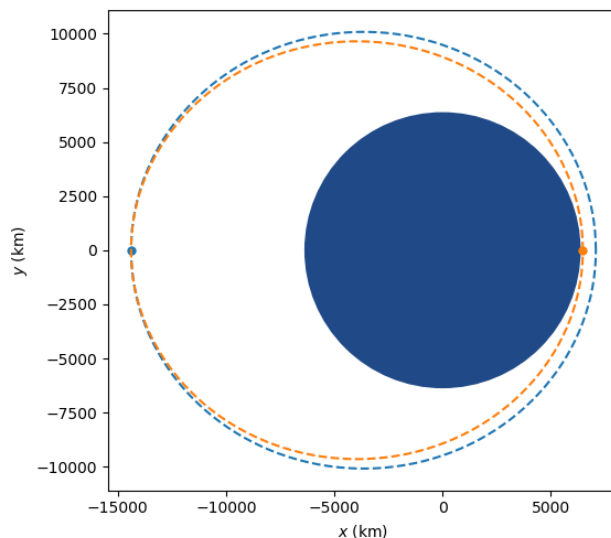


Рис. 4

В итоге, масса затраченного топлива составила 4836 кг.

Результаты

Рассматривалась задача вывода двух спутников на низкую околоземную орбиту в импульсной постановке, предусматривающая изменение долготы восходящего узла орбиты на 90^0 и разницу значения истинной аномалии спутников в 180^0 . С этой целью был применен 3-импульсный маневр с оптимизацией времени полета, позволившая решить задачу с использованием почти на 10% меньше заданного топлива.

Литература

1. В.Левантовский, Механика космического полета в элементарном изложении. - М.: Наука, 1980. - 512 с.
2. А.Суханов, Астродинамика, Институт космических исследований, 2010
3. S.Sgubini, P.Teofilatto, Optimal impulsive maneuvers in orbital transfers, Citeseer, 2002
4. O.Montenbruck, E.Gill, Satellite orbits: models, methods and applications, Springer, 2000

About one problem of launching satellites into low-Earth orbit

Mammadzada T.H.

In this paper, the problem of launching two satellites into low-Earth orbit by means of impulsive maneuvers is considered. The maneuvers should be accomplished in a way to provide the change in the longitude of the ascending node of the orbits by 90^0 and the difference in the value of the true anomaly of satellites by 180^0 . For this purpose, a 3-impulse maneuver was implemented and the transfer time was optimized, resulting in the problem solution using almost 10% less than the prespecified amount of fuel.



Исследование композитного корпуса ракеты-носителя

Абдуллаев Р.Ф., Самедов А.С.
Национальная Академия Авиации
rufat.abdullayev@hotmail.com

В данной статье представлены результаты предварительного анализа актуальности применения композитных корпусов ракет-носителей. Приведена классификация композиционных материалов, цель которой выбор подходящих композиций, а также вариаций их построения, в соответствии заданным физико-химическим и механическим свойствам.

Со времен создания в ракетно-космической технике существует ряд требований, которые тщательно анализируются. Наиболее важными из них, предъявляемые к конструкциям современных космических летательных аппаратов (КЛА), можно назвать минимальную массу, максимальную жесткость и прочность корпуса, предельный ресурс работы конструкций в максимальных условиях эксплуатации, высокую надежность. Материалы корпусов КЛА выбирают, основываясь, прежде всего на высокую удельную прочность, а также технологичность и стоимость изготовления всего аппарата. Среди других требований для корпусов большое значение имеют характеристики, определяющие стойкость материала к трещинообразованию, низкую чувствительность к концентрации напряжений. На данный момент основными материалами, удовлетворяющими всему комплексу перечисленных требований, являются композиты [1,2].

На сегодняшний день перспектива развития космической деятельности связана с созданием и широким применением композитных материалов (КМ). Примером этому могут служить композитные корпуса отсеков и головных обтекателей ракет-носителей. Эти материалы обладают уникальными свойствами и открывают большие возможности для разработки новых конструкций в современных отраслях космической техники [2].

Композитные материалы (композиционные материалы, композит) – это сложные материалы, состоящие из многочисленных компонентов. КМ могут быть из керамической, углеродной, полимерной, металлической или другой основы (матрицы), которая укреплена волокнистыми наполнителями, нитевидными кристаллами, тонкодисперсными частицами (Рис. 1). Получение новых материалов с оптимальным сочетанием физико-химических и механических, возможно путем подбора свойств и состава матрицы и наполнителя, их соотношения и ориентации наполнителя. В сравнении со свойствами компонентов КМ по отдельности, большинство свойств композитов оказываются выше [3].

Цель создания композитов - объединить различные или схожие компоненты для получения материала с определенно новыми характеристиками и свойствами, которые отличаются от характеристик и свойств исходных компонентов. Внедрение композитных материалов реализуется в трех основных направлениях:

- замена стандартных материалов, не меняя строение деталей;
- упрочнение в определенной зоне, при котором элементы из композитных материалов в виде вставок или накладок подкрепляют детали из традиционных материалов;
- оптимальное проектирование, учитывая особенности применяемых композитов [3,4].

Применение в структуре композиционного материала волокон с разными упругоэластическими свойствами и чередование их с фольгой из высокопрочных сплавов является перспективным методом формирования заданных свойств материала. В производстве отсеков и агрегатов КЛА применяются нижеперечисленные армирующие материалы на основе соответствующих волокон:

- *нетканые*: непосредственно первичная нить; первичная нить в несколько сложений (ровинг); крученая или некрученая нить в виде однонаправленной ленты с предварительно нанесенным связующим; рулонные нетканые материалы из непрерывных или рубленых волокон (холсты);
- *тканые, трех основных переплетений* (Рис. 2):
 - полотняного или гарнитурного, характеризующимися продольными нитями (основа) чередующимися равномерно с поперечными (утком);
 - сатинового, характеризующегося меньшим числом перекрытий нитями утка основы;
 - саржевого, когда перекрытия нитей расположены по диагонали [3].

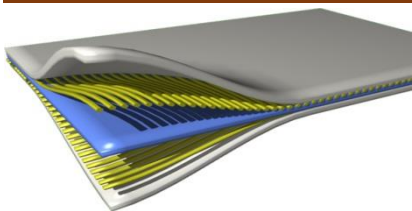


Рис. 1. Композиционный материал

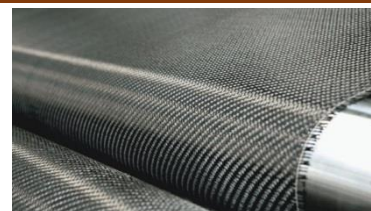


Рис. 2. Тканые композитные материалы

Матрица, которая заполняет пространство между волокнами, воспринимает и передает напряжения отдельным волокнам. Напряжения, в свою очередь, воздействуют в направлении, отличающимся от направления ориентации волокон. Как известно, свойства матрицы показывают диапазон рабочих температур композитного материала, характер изменения его свойств, под воздействием температуры, атмосферных и других факторов, режимы переработки и получения материалов. Матрица, в зависимости от назначения материала, может быть как неметаллической, так и металлической. Функцию матрицы могут выполнять металлы и их сплавы, полимеры, а также, в особых случаях, тугоплавкие соединения, пироуглерод и керамика [3].

Соотношение между связующим и армирующим материалами существенно влияет на свойства армированных пластиков. С увеличением объемного содержания армирующего материала в композиционном материале механические характеристики (предел прочности на растяжение, изгиб и модуль упругости) увеличиваются, но только до возможного предела, определяемого физико-химическими и механическими взаимодействиями арматуры и полимерного связующего. Для прочностных характеристик конструкции ориентация армирующего материала играет основную роль. В связи с тем, что КМ обладает выраженной анизотропией механических свойств, направление армирования или укладки материала в конструкции должно соответствовать наибольшей его прочности. Комбинируя различные типы матриц и армирующих материалов, становится возможным создать конструкции с заданными свойствами. (например: жесткость, прочность, химическая стойкость, стойкость к эрозии, теплопроводность, радиопрозрачность или радиопоглощение и т.д.) (Рис. 3) [3,4].

Использование высокопрочных и высокомодульных полимерных композитных материалов (ПКМ) (стеклопластиков, углепластиков, органопластиков и т.п.) в конструкциях КЛИА обеспечивает повышение ресурса и понижение массы носителя. Математическое обоснование выбора оптимального вида ПКМ в условиях теплового и силового воздействия описано в работе «Проектирование головных обтекателей ракет-носителей из полимерных композиционных материалов при одновременном тепловом и силовом воздействиях» [3,5].

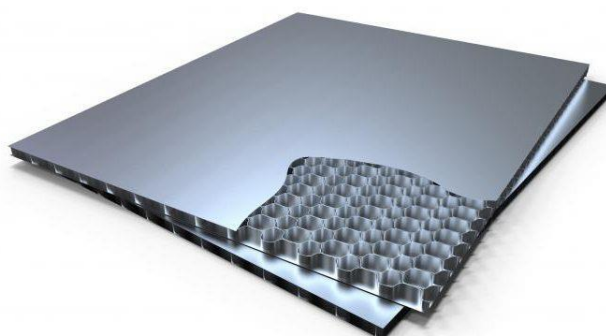


Рис. 3. Сотовые композиты

Проблемы, которые планируется устранить – это большая масса и сложная конструкция корпуса ракеты-носителя, малый уровень радио-прозрачности, а также большие затраты на запуски.

Цель исследования заключается в сохранении или улучшении заданных физико-химических и механических свойств, а также по возможности, увеличение внутреннего пространства корпуса ракеты-носителя.

Литература

1. Каргин Н. Т., Волоцуев В. В. Конструкция и проектирование изделий ракетно-космической техники: Часть 1. Конструирование изделий ракетно-космической техники. Самара, 2012. -

- «Самарский Государственный Аэрокосмический Университет имени академика С. П. Королева (Национальный Исследовательский Университет)». – 20 с.
2. Михеев А. Е., Гирн А. В. Технология производства композитных конструкций летательных аппаратов. Красноярск, 2016. – «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева». – стр. 6-8.
 3. Изготовление отсеков из композитов. Изготовление деталей и конструкций из полимерных композиционных материалов. стр. 1,2. (Ссылка: <https://freedocs.xyz/doc-182663897>).
 4. Вашуков Ю. А., Ломовской О. В., Шаров А. А. Технология и оборудование сборочных процессов: Мультимедийное пособие. Самара, 2011. «Самарский Государственный Аэрокосмический Университет имени академика С. П. Королева (Национальный Исследовательский Университет)». – стр. 146, 147.
 5. Кондратьев А.В. Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов. Сборник научных трудов. Выпуск 4 (64). Проектирование головных обтекателей ракет-носителей из полимерных композиционных материалов при одновременном тепловом и силовом воздействиях. Харьков, 2010. «Национальный Аэрокосмический Университет им. Н. Е. Жуковского (Харьковский Авиационный Институт)».

Research of the composite hull of the carrier rocket

Abdullayev R.F., Samedov A.S.

In this article the analysis of relevance of use composite hulls of carrier rockets is carried out. Classification of composite materials, which aim the choice of suitable materials and also the variations of their construction, corresponding to the set physical and chemical and mechanical properties, is given.

Vintli pilotsuz uçuş aparatlarının manevr qabiliyyətinin yüksəldilməsi istiqamətləri



Məmmədov C.S., Kərimli T.İ.

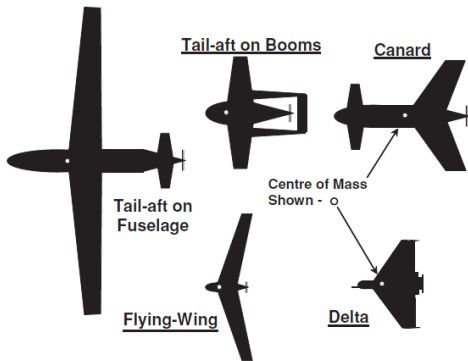
*Milli Aviasiya Akademiyası
javidm747@gmail.com*

Giriş. Təyyarələr fəzada idarə olunan səthlər vasitəsilə yaradılan aerodinamik momentlərin hesabına idarə olunur. Maksimal idarəetmə momentinin yaradılması üçün idarə olunan səthlər bir qayda olaraq, ağırlıq mərkəzindən daha uzaq məsafədə yerləşdirilir. İdarəetmə səthləri (şaqlu və üfüqi stabilizatorlar, istiqamət və hündürlük sükanları, eleronlar, qanadaxçası, qanadönü, spoylerlər) ilə hava gəmilərinin (HG) bucaq stabilizasiyası təmin edilir və aerodinamik idarəetmə momentləri yaradılır [1]. Pilotsuz uçuş aparatı (PUA) və HG layihələndirilərkən uçuşların təhlükəsizliyini, çevikliyi xarakterizə edən dayanıqlıq və manevr qabiliyyətinin yüksəldilməsi qarşıya qoyulan əsas məsələlərdən hesab olunur.

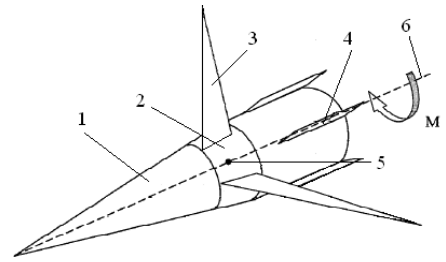
Əsas hissə. Texniki tapşırıqlardan asılı olaraq HTOL (horizontal take-off and landing - üfüqi uçub-qalxma və enmə) quruluşlu əksər PUA-da dartı qüvvəsini yaradan vint müşahidə kamerasının ön görüntülərinə mane olmamaq üçün adətən ağırlıq mərkəzindən arxada yerləşdirilir (şəkil 1). PUA-nın manevr qabiliyyətini artırmaq məqsədi ilə aerodinamik üsula əsaslanan müxtəlif quruluşlu konstruksiyalardan istifadə olunur [2].

Əgər vint saat əqrəbi istiqamətində fırlanırsa, əks reaksiya nəticəsində PUA sola doğru (sol kren-sol qanad aşağı); vint saat əqrəbinin əksi istiqamətində fırlanırsa, PUA sağa doğru (sağ kren-sağ qanad aşağı) meyil edir. Belə hal kiçik sürətlərdə özünü daha aşkar şəkildə büruzə verir. Bununla yanaşı, PUA planlı şəkildə sağ tərəfə döndükdə sağ fırlanma istiqamətli vintdə (vint PUA-nın ön hissəsində quraşdırılıbsa) yaranan giroskopik moment PUA-nı aşağıya, PUA sol tərəfə döndükdə isə giroskopik moment PUA-nı yuxarıya istiqamətləndirir; vint PUA-nın arxa hissəsində quraşdırılıbsa, yaranan giroskopik moment PUA-nı əks tərəfə istiqamətləndirir. Sol fırlanma istiqamətli vintə malik (vint PUA-nın ön hissəsində quraşdırılıbsa) PUA sağ tərəfə döndükdə vintdə yaranan giroskopik moment PUA-nı yuxarıya, sol tərəfə döndükdə isə giroskopik moment PUA-nı aşağıya istiqamətləndirir; vint PUA-nın arxa hissəsində quraşdırılıbsa, yaranan giroskopik moment PUA-nı əks tərəfə istiqamətləndirir. PUA-nın planlı şəkildə aşağı və ya yuxarı hərəkəti zamanı vintin yaratdığı giroskopik moment, həmçinin PUA-nı arzuolunmaz istiqamətdə sola və ya sağa istiqamətləndirir [1]. Bundan başqa, üfüqi uçub-qalxma və enmə konfigurasiyalı PUA yan külək əsən şəraitdə uçub-qalxma və enmə yerinə yetirərsə, vintdən yaranan giroskopik moment PUA-nın uçuş trayektoriyasının aşağı və ya yuxarıya

doğru istiqamətləndirilməsi nəticəsində qəza baş verə bilər. Üsulun və bu üsula əsaslanan qurğunun qüsuru aşağı və statik tavana yaxın (yol verilə bilən maksimal uçuş hündürlüyü) hündürlüklərdə nisbətən kiçik sürətlə, küləkli şəraitdə uçuşları yerinə yetirən PUA-nın kifayət qədər üfüqi dayanıqlığının təmin oluna bilməməsidir. Şəkil 2-də aerodinamik üsula əsaslanan aerodinamik səthlərə malik özü stabilləşən kiçik qabaritli uçuş aparatı (KQUA) 1-füzelyajdan, 2-fırlanan qovşaqla yerləşən idarə olunan 3-aerodinamik səthlərdən və 4-quyruqdan ibarət olan KQUA-nın trayektoriya müstəvisində stabilizasiyasını və ballistik trayektoriyada uçuşunun idarə olunmasını təmin edən qurğu təsvir edilib [3]. Fırlanan qovşaq 5-kütlə mərkəzinin ətrafında yerləşir və 6-uzununa ox ətrafında fırlanma xüsusiyyətinə malikdir. Üsulun və bu üsula əsaslanan qurğunun çatışmayan cəhəti aşağı sürətdə uçuşları yerinə yetirən, böhranlı dayanıqlıq rejimlərində fəaliyyət göstərən vintli mühərriklərə malik PUA-da istifadənin faydasız olmasıdır. Belə ki, aşağı sürətlərdə, turbuləntlik şəraitində yerinə yetirilən uçuşlarda stabil istiqamət üzrə dayanıqlığı saxlamaq üçün idarəetmə momentlərini yaradan aerodinamik səthlərin effektivliyi az olduğundan uçuş aparatının üfüqə nəzərən meyil bucaqlarının dəyişməsi ilə yarana bilən aşma təhlükəsinin qarşısının alınması və uçuş trayektoriyasının dayanıqlı olması üçün uçuş sürətini artırmaq, yüklənmə həddini isə keçməmək lazımdır. Belə halda PUA təhlükəli yüklənmə ilə uçar.



Şəkil 1. HTOL quruluşa malik PUA



Şəkil 2. Kiçik qabaritli uçuş aparatı

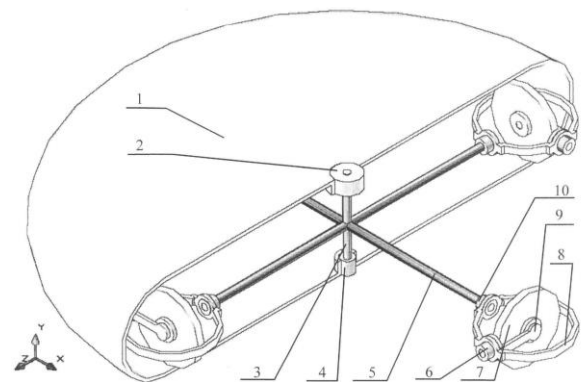
Uçuş hündürlüyü 35-45km olan PUA-da idarəetmə momentlərini yaratmaq üçün, aerodinamik və qaz-dinamik üsullardan istifadə olunur [4]. Lakin, qısa müddətli iş rejimi, kiçik ölçülü PUA-da (HTOL quruluşa malik uçuş aparatlarında) qaz-dinamik üsullardan istifadənin mümkünsüz olması konstruksiyanın tərkib elementlərinin çoxluğu, o cümlədən kütlə-qabarit göstəricilərinin izafiliyi qurğunun çatışmamazlığı hesab olunur.

Ağır və orta kosmik aparatların (KA) stabilizasiyası və istiqamətlənməsinin etibarlığını artırmaq məqsədi ilə kompleks istiqamətləndirmə üsullarından biri giroskopik momenti özündə əks etdirən qüvvə yaradan giroskopik komplekslərin (QYGK) tətbiq edilməsi məlumdur [5]. İlk dəfə olaraq giroskopik stabilizasiya sxemindən 1880-ci ildə Avstriya ordusunun leytenantı Lyudviq Obri ingilis mühəndisi Henri Uatxeyd tərəfindən yaradılmış sualtı mərmirin yön üzrə istiqamətlənməsini təmin edən qurğu kimi praktiki məqsədlə tətbiq etmişdir [6].

QYGK giroskopik momentlərlə KA-da stabilləşdirmə və dayaq koordinat sisteminə nəzərən proqramla dönmə rejimlərində idarəedici momentlər yaradır. Kiçik ölçülü KA-da və PUA-da (HTOL quruluşa malik uçuş aparatlarında) istifadənin mümkünsüz olması üsulun, giroskopların sayının çoxluğu və sxemin mürəkkəbliyi isə qurğunun qüsurlarıdır.

Şəkil 3-də uçuş aparatının (nəqliyyat vasitəsinin) idarə edilməsi üçün giroskopik momentdən istifadə üsuluna əsaslanan qurğu verilmişdir [7]. Üsulun əsasını təşkil edən giroskopik moment bir neçə giroskoplar vasitəsilə yaradılır. Giroskopun (rotorun) oxuna hərəkətə səbəb olan qüvvə ilə təsir etdikdə, asqının mərkəzinə nəzərən fırladıcı giroskopik moment yaranır.

Fırladıcı momentin təsiri ilə Koriolis qüvvələri meydana çıxır, ona görə də giroskopun oxunun ucu təsir edilən qüvvə istiqamətində deyil, bu qüvvəyə perpendikulyar istiqamətdə sabit bucaq sürəti ilə hərəkət edir. Qurğu uçuş aparatlarında (nəqliyyat vasitələrində), xüsusilə kosmik aparatlarında reaktiv istiqamətlənmə mühərriklərini və ağır girodinləri elektromexaniki qurğularla əvəz etməyə imkan verir. Qurğu 1-gövdədən 5-ştanqaya malik 3-mərkəzi oxdan, ştanqaya birləşmə sistemli giroskoplardan ibarətdir. Birləşmə sistemi 8-



Şəkil 3. Giroskopik momentdən istifadə üsuluna əsaslanan qurğu

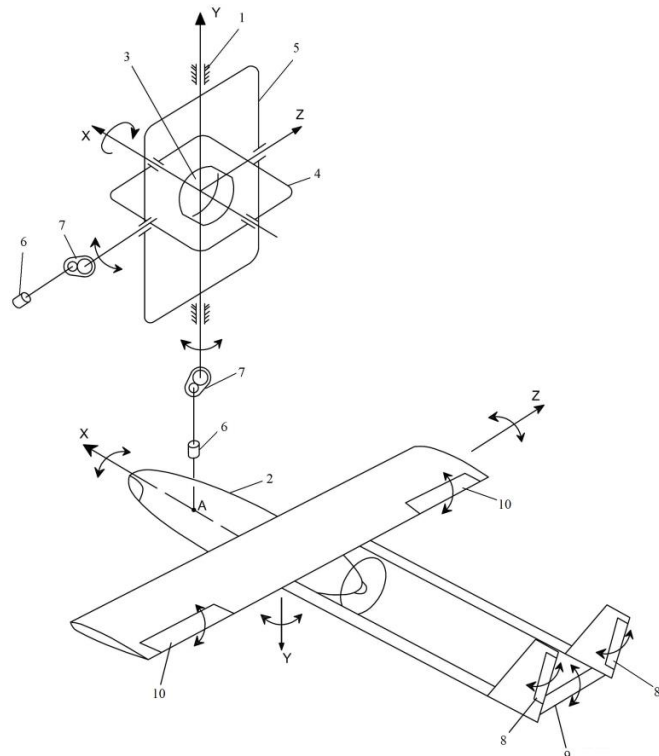
çərçivədən, 6, 10-çərçivənin meyli və dönməsi sistemindən, 7-giroskopun 9-tutqacından ibarətdir. Mərkəzi ox gövdədə 2-yastıq və 4-ələvə moment sistemi ilə bərkidilir. Əlavə moment sistemi gövdə və onunla əlaqəli olan uçuş aparatının (nəqliyyat vasitəsinin) bucaq sürətini dəyişməyə şərait yaradır. Giroskopun (rotorun) sürət yığılımı və tormozlanması zamanı, həmçinin əks təsirdən yaranan momentləri neytrallaşdırmaq üçün ikinci əlavə giroskopun istifadəsi nəzərdə tutulmuşdur.

Üfüqi uçub-qalxma və enmə konfigurasiyalı, vintli mühərrikə malik PUA-da vintin fırlanma istiqamətinin nəzərə alınmaması (vintin fırlanmasından yaranan reaksiya və girokopik momentlərin kompensasiyası yerinə yetirilmir) üsulun qüsurlarındandır. Bununla yanaşı, qurğunun nisbətən böyük ölçülərə malik olması, giroskopun (rotorun) işə düşmə və tormozlanma müddətinin çox olması (rotorun ətalət momenti çox olduğundan) səbəbindən HTOL quruluşa malik vintli PUA-da qurğunun tətbiq edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmir.

Nəticə. Vintli PUA-nın manevr qabiliyyətini yüksəltmək üçün girokopik effektdən istifadə etmək təklif olunur. Bu zaman vintin reaksiya və girokopik momentlərini kompensasiya etməklə yanaşı, planerin kinetik momentini girokopla artırmaq lazımdır. Tanqaj və vurnuxma bucaqları üzrə maksimal idarəetmə momentləri (hündürlük və istiqamət sükanlarının yaratdığı aerodinamik momentlərin üzərinə gələn momentlər) yaratmaq üçün girokop PUA-nın ağırlıq mərkəzinə nəzərən vintin əks tərəfində quraşdırılır (vint arxa tərəfdə olarsa, idarəedici momentlərin daha çox olması üçün girokop mümkün qədər uç hissəyə yaxın nöqtədə quraşdırılır), vintdən yaranan reaksiya momentini kompensasiya etmək və kren üzrə idarəedici reaksiya momenti yaratmaq məqsədilə girokopun rotorunun fırlanma istiqaməti vintin fırlanma istiqamətinin əksinə yönəlir (vintin və girokopun fırlanma oxları eyni riyazi ox – bir xətt üzərində yerləşir); yüksək kinetik momentə malik qurğunun küləyə və turbulentiyyə qarşı həssaslığı azalır, uçuşun dayanıqlığı artır; uçuş trayektoriyasının dəyişdirilməsi üçün girokopun rotorunun fırlanma oxu fırlanan çərçivədə yerləşən elektrik mühərrikləri (stabilizasiya və moment mühərrikləri) ilə elə istiqamətdə dönməyə məruz qalır ki, yaradılan girokopik moment PUA-nın dönmə istiqaməti ilə üst-üstə düşsün. Girokopik moment hündürlük və istiqamət sükanlarının yaratdığı dönmə momentləri ilə üst-üstə düşdüyündən bu momentlərin toplanması nəticəsində PUA-nın, xüsusilə kiçik uçuş sürətlərində çevikliyi xeyli artır. PUA-nın uzununa ox üzrə kren bucağının stabilizasiyası və ya dəyişdirilməsi üçün girokopun rotorunun fırlanma sürətini (reaksiya momentini) artırmaq və ya azaltmaq lazımdır.

Şəkil 4-də vintli pilotsuz uçuş aparatlarının manevr qabiliyyətinin girokopik effektlə yüksəldilməsini əks etdirən qurğunun prinsipial sxemi verilmişdir [8]. Sxem girokopik momenti yaranan 1-giroskopun gövdəsindən, 2-füzelyajdan, 3-giroskopun rotorundan, 4-giroskopun daxili çərçivəsindən, 5-giroskopun xarici çərçivəsindən, 6-elektrik mühərrikindən, 7-reduktordan, və aerodinamik momentləri yaranan 8-istiqamət sükanlarından, 9-hündürlük sükanından, 10-eleronlardan ibarətdir. Girokopla yaradılan girokopik momentlər aerodinamik momentlərin üzərinə toplanılır.

Sxem aşağıdakı kimi işləyir: Giroskopun 1-gövdəsi PUA-nın 2-füzelyajının daxilində sərt olaraq mümkün qədər PUA-nın uc nöqtəsinə yaxın hissədə, A nöqtəsində quraşdırılır. PUA-nın uc nöqtəsində bir qayda olaraq müşahidə qurğuları və onların intiqalları quraşdırılır (şəkildə göstərilməyib). Vintin əksi istiqamətində yüksək sürətlə fırlanan giroskopun 3-rotoru (vint arxa tərəfdə olarsa, girokop ön hissədə quraşdırılır) dönə bilən (aşağı və ya yuxarı) 4-daxili çərçivədə quraşdırılır. Daxili çərçivə girokopun gövdəsinə nəzərən dönə bilən (sola və ya sağa) 5-xarici çərçivədə yerləşdirilir. Xarici çərçivə girokopun 1-gövdəsində quraşdırılır. Xarici çərçivədə daxili çərçivənin fırlanma oxunu fırlada bilən 6-elektrik mühərriki (stabilizasiya və moment mühərriki) və 7-reduktoru PUA-nın kurs üzrə stabilizasiyasını və ya dönmə momentini təmin edir. Məsələn, əgər girokopun rotoru saat əqrəbi istiqamətində (vintin əksi istiqamətində) fırlanarsa, xarici çərçivədə yerləşdirilən elektrik



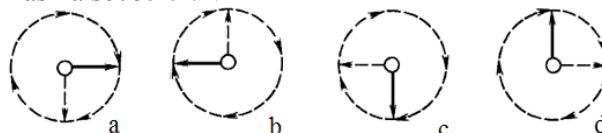
Şəkil 4. Vintli PUA-nın manevr qabiliyyətini girokopik effektlə yüksəldən aviaqurğunun sxemi

mühərriki və reduktoru daxili çərçivəni yuxarıya doğru hərəkət etdirərsə, yaranmış girokopik moment PUA-nı sağa, aşağıya doğru hərəkət etdirərsə, PUA-nı sola döndərməklə 8-istiqamət sükanlarının yaratdığı (xüsusilə aşağı uçuş sürətlərində) vurnuxma effektivliyini kifayət qədər artıracaqdır.

Girokopun gövdəsində xarici çərçivənin fırlanma oxunu fırlada bilən 6-elektrik mühərriki (stabilizasiya və moment mühərriki) və 7-reduktoru PUA-nın tanqaj üzrə stabilizasiyasını və ya dönmə momentini təmin edir. Məsələn, əgər girokopun rotoru saat əqrəbi istiqamətində (vintin əksi istiqamətində) fırlanarsa, girokopun gövdəsində yerləşdirilən elektrik mühərriki xarici çərçivəni sola doğru hərəkət etdirərsə, yaranmış girokopik moment PUA-nı yuxarıya, sağa doğru hərəkət etdirərsə, PUA-nı aşağıya döndərməklə 9-hündürlük sükanının (xüsusilə aşağı uçuş sürətlərində) tanqaj effektivliyini kifayət qədər artıracaqdır.

Girokopun rotorunun fırlanma istiqaməti vintin fırlanmasının əksinə yönəlmək şərti ilə rotor və vintin ətalət momentləri bir-birinə bərabər olarsa, PUA krenə məruz qalmır (yana əyilmir).

Şəkil 5 - də saat əqrəbi istiqamətində fırlanan girokopun rotorunun (vint arxa tərəfdə, girokop isə ön hissədə quraşdırılırsa) fırlanma müstəvisini dəyişməklə yaradılan girokopik idarəetmə momentlərinin istiqamətləri verilmişdir. Şəkil 5a -da girokopun rotorunu sağa hərəkət etdirdikdə girokopik moment PUA-nı aşağı istiqamətləndirir; Şəkil 2b -də girokopun rotorunu sola hərəkət etdirdikdə girokopik moment PUA-nı yuxarı istiqamətləndirir; Şəkil 2c -də girokopun rotorunu aşağıya hərəkət etdirdikdə girokopik moment PUA-nı sola istiqamətləndirir; Şəkil 2d -də girokopun rotorunu yuxarıya hərəkət etdirdikdə girokopik moment PUA-nı sağa istiqamətləndirir. Bu girokopik idarəetmə momentləri 8-istiqamət sükanlarının və 9-hündürlük sükanının yaratdıqları aerodinamik momentlərin üzərinə gələrək (toplanaraq) PUA-nın manevr qabiliyyətinin çevikliyinin artmasına səbəb olur.



Şəkil 5. Yaradılan girokopik idarəetmə momentlərinin istiqamətləri

Rotorun dövrlər sayının azalması və ya artması kren üzrə (X oxu üzrə) idarəetmədə reaksiya momentinin azalmasına və ya artımına və bununla da, kren üzrə çevikliyin artmasına səbəb olur.

Ədəbiyyat

1. Principles of Flight. JAA ATPL. Theoretical knowledge manual. Oxford Aviation, Frankfurt, Germany, 2001. p.366, p.561.
2. Reg Austin. Unmanned aircraft systems. UAVS design, development and deployment. 2010 John Wiley & Sons Ltd, United Kingdom. p. 34-37, figure 3.7.
3. Борисенко А.Б., Лазаренков С.М., Никитенко А.В. Patent: RU 2489313. МПК: В64С 5/00, F42В 10/62. Малогабаритный летательный аппарат с самостабилизирующимися аэродинамическими поверхностями. 10.08.2013, Бюл. № 22.
4. Лебедев А.А., Чернобровкин Л.С. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов. Учебное пособие для вузов. М. Машиностроение, 1973. стр. 44-47.
5. Бровкин А.Г., Бурдыгов Б.Г., Гордийко С.В. и др. Бортовые системы управления космическими аппаратами. Учебное пособие. Под редакцией Сырова А.С. М. МАИ, 2010. стр. 80-98.
6. Кərimli Т.İ. Müasir girostabilizatorlar və onların tətbiq sahələri. Azərbaycan Mühəndislik Akademiyasının Xəbərləri. Cild 8, №3. 2016.
7. Тарасов А.А. Patent: RU 2495789. МПК: В64С 17/06. Способ использования гироскопического момента для управления летательным аппаратом (транспортным средством) и устройство управления летательным аппаратом. 20.10.2013, Бюл. № 29.
8. Пашаев А.М., Каримли Т.И. Способ и устройство повышения стабилизации и маневренности беспилотных летательных аппаратов с применением гироскопического эффекта. Евразийский патент-изобретение 030859 В1. ЕАПВ, Москва: 31.10.2018, 6с.

Ways to increase the maneuverability of unmanned aerial vehicles with propeller

Mammadov J.S., Karimli T.I.

The article considers increase of maneuverability of unmanned aerial vehicles with propeller using gyroscope effect.



Review and resolution of drag increasing surfaces appearing on fuselage structure

Maharramov S.S., Abdulla N.P.

Azerbaijan National Aviation Academy, Baku.

*Middle East Technical University Northern Cyprus Campus (METU NCC),
Turkish Republic of Northern Cyprus;*

Abstract

As it is known, nowadays, there is a large number of different companies producing Unmanned Aerial Vehicle – UAV prototypes such as drones, UAV's, etc. However, the problem is that not always these prototypes are successfully finished. The operation of theirs might be effective, although there are some problems occurring with the structure. These problems might occur in forms of extensions, leftovers, etc. The solution of this kind of problems is based on mathematical or geometrical approaches that satisfy basic aerodynamic accuracy and requirements.

Introduction

In this paper one of the problems mentioned in the abstract is analyzed, solved and discussed. The problem occurring in this issue is due to the design inaccuracy. In other words, a surface created during the design procedure is considered as an additional extension to the fuselage surface.

An additional extension on the fuselage structure is given on Fig. 1. The figure represents the extension from the side view. It is clearly observed from the structure, that there is a surface that prevents the flow acceleration. Since the flow acceleration is prevented, the flow tends to be brought to the stoppage. That is why this kind of surfaces are considered as drag increasing surfaces. The issue analyzed for this paper is about one of the drag increasing surfaces appearing to be on the prototype fuselage. The prototype is from UAV category that is designed in China and is free for sell to any other country around the world. The problematic surface extension on the prototype's fuselage is the same as given in Fig. 1.

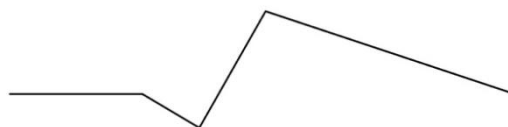


Fig. 1: Drag Increasing Surface

Problem Formulation

The main objective of the project is to design a surface that would decrease the drag force exerted on the surface due to the flow stoppage caused by that surface. Analyze Fig. 2, in order to understand the problem formulation for the given task.

As observed from Fig. 2, the drag increasing surface that is being analyzed for the given problem is labeled in order to make the analysis more accurate. The objective of the project is to replace the surface CD and DE with an effective curvature in order to reduce the drag force exerted on CD due to the flow stoppage.

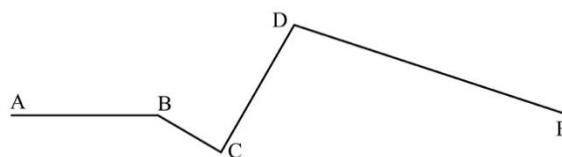


Fig. 2: Drag Increasing Surface Labeled

Methodology, Solution and Discussions

The method used for the problem solution is one of the most common methods used by Rao for the nozzle design and other powerful application referred to as Parabolic Method – PM. The method is to be applied between points C, D and E. However, since point D is situated higher than the others, construction of a parabola through this point might be ineffective. The reason is that the curvature will become high, thus, yielding almost the same drag force exerted to the parabolic surface between C and D. That is why instead of using point D as a reference point, another point has to be selected on DE surface in order to draw a parabola through it. However, selection of the reference point is not as simple as it seems. While choosing a reference point for the parabola the aerodynamic behavior of the flow at that point has to be taken into account. In other words, a point on the fuselage has to be selected in such manner so that the losses in the flow kinetic energy are reduced down to the minimum. Thus, a parabola through the given new reference point is drawn.

Fig. 3 shows the resultant curvature drawn through points C, D and E. As it is clearly observed from the given figure, the surface is replaced by a curve and, on the other hand, point D is moved backwards to the aerodynamic reasons behind this displacement. Given configuration prevents the flow from being brought to the temporary stoppage at the surface CD in Fig. 2, thus, letting the flow to accelerate even further over the given curvy surface. Since the flow is accelerated over the curvy surface, velocity increases, thus, decreasing the pressure exerted on the upper surface. Since the velocity at the lower surface of the fuselage remains the same as it was before the curvy modification was applied, the pressure difference between the lower and upper surfaces of the fuselage increases, thus, increasing the lift coefficient produced by the fuselage itself. That is why the modification applied in this issue is effective not only from the design point of view, but, also, from the aerodynamic point of view. In conclusion, the modification applied in this project yields two main results in the structural and aerodynamic behavior, that are:

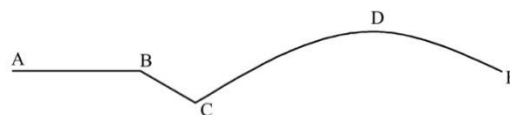


Fig. 3: Resultant Curve

- The drag force exerted by the upcoming airflow is decreased after modifying the straight surface and designing a curvy surface for the given specific part of the fuselage.
- The lift coefficient created by the fuselage itself only increases due to the pressure difference increase between the upper and lower surfaces of the fuselage.

References

1. Anderson, J.D. (1990). *Modern Compressible Flow with Historical Perspective*. Boston: McGraw-Hill Education.
2. Raymer, D.P. (1989). *Aircraft Design: A conceptual Approach*. Washington: AIAA.

Обзор и пересмотр поверхностей, увеличивающих сопротивление фюзеляжа Магеррамов С.С., Абдулла Н.П.

Как известно, в настоящее время существует большое количество различных компаний, которые производят беспилотные летательные аппараты (БПЛА) на основе прототипов. Создание БПЛА на основе прототипов может вызвать проблемы, которые связаны с новой аэродинамической формой фюзеляжа, крыла и хвостового оперения. Здесь проблема заключается в том, что прототипы не всегда совершенны с точки зрения аэродинамики и структуры постройки. Один из этих проблем является геометрия фюзеляжа с отдельными участками резких выступов и впадин на корпусе. Следовательно, требуется устранение указанных недостатков на основе соответствующих математических аппаратов такого рода аэродинамических задач, пример которых рассматривается в данной статье.



Implementation of variable specific heat ratio in liquid rocket nozzle design using method of characteristics

Abdulla N.P.

*Middle East Technical University Northern Cyprus Campus (METU NCC),
Turkish Republic of Northern Cyprus*

Abstract

Construction of an appropriate nozzle is one of the most crucial steps in Liquid Rocket Engine (LRE) design. There is not only one way to compute and form the nozzle. Each nozzle produced is unique in its own way. In other words, before nozzle is designed, there are several requirements presented. For different requirements corresponding methods are used in order to design a nozzle. For thrust optimization Parabolic Method (PM), for shock reduction Method of Characteristics (MC), etc. are used. However, none of these methods is fully improved. How these methods that are applied to design a rocket engine nozzle can be improved even further is a common question in rocket engineering nowadays. This question is analyzed in the article and corresponding results are presented and discussed.

Introduction

This article is mostly concentrated on rocket engine nozzle design using Method of Characteristics (MC). The reason why MC is revised in the article is that there are, still, several problems and inaccuracies that occur while conducting a computational analysis based on MC. However, how results of the nozzle contour would change with several modifications applied on the method is an intriguing question. That is why this case is chosen to be review and resolved.

Analysis in which MC is applied includes different parameters such as specific heat ratio γ , universal gas constant R , Mach number M , etc. The problem is while conducting computations, in modern rocket science, some of these parameters remain fixed whereas the other are varying. Though, not all the parameters that are fixed are actually fixed in the flow through the nozzle. For instance, γ is, in fact, varying throughout the nozzle length. Thermodynamic computations of the combustion process yield, that it has different values at the main sections, that are combustion chamber, nozzle inlet, nozzle throat and nozzle exit.

Moreover, results show that it, also, varies along the length of the divergent section that is considered to be from the nozzle throat to the nozzle exit. Implementation of this variation to the nozzle design using MC is interesting because the results yielded by fixed γ and variable γ are different. Application of variable γ yields to more accurate results. How results are changing with respect γ to configuration is analyzed in the article.

Materials and Methods

MC is used as the major methodology to analyze the effect of the variable specific heat ratio on the nozzle design.

Fig. 1 shows the general configuration of MC. As observed from the figure characteristics lines originate from the arc in the expansion region, meet at the centerline and then reflected to the wall in the straightening region. In the straightening region it is accepted that the characteristic lines are not reected. In other words, these lines are going towards the wall and remain at the wall permanently.

One of the leading equations in MC is Prandtl-Meyer function. This function relates the angle through which a flow can turn with isentropic conditions- ν , specific heat ratio- γ and local Mach number- M . Prandtl-Meyer function is given as,

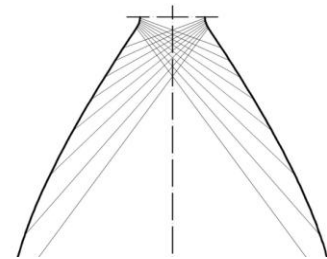


Fig. 1: Method of Characteristics

$$\nu = \sqrt{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}} \tan^{-1} \sqrt{\frac{\gamma+1}{\gamma-1} (M^2 - 1)} - \tan^{-1} \sqrt{M^2 - 1} \quad (1)$$

where, ν -flow angle, γ -specific heat ratio and M -local Mach number. As observed from Equation 1, the flow angle is a function of γ and M . While conducting computational analysis of the nozzle, the flow angle is computed at each grid point (i.e., A, B,...,J). However, there is a problem appearing with the grid analysis.

Modern methods used in rocket science and technologies ignore the changes in specific heat ratio along the nozzle length. Methodologies used in modern technologies keep the fixed value for and use it together with the local Mach number at each node (i.e., A, B, ..., J) in order to compute the flowangle at the nodes given in Fig. 2. However, this approach is problematic. The reason is that specific heat ratio γ must not be set to be constant all along the nozzle.

Thermodynamic computation of combustion process yields, that thermodynamic properties such as universal gas constant- R , specific heat ratio- γ , etc. are varying along the nozzle length. That is why interpretation with constant γ is problematic and yields to a bit inaccurate results. However, if the computational analysis is conducted taking into consideration not only local Mach numbers, but, also, local specific heat ratios at the nodes, then the results might be yielded in a more accurate manner.

Moreover, as it is known from the theoretical background of MC, the maximum expansion angle is computed through the Prandtl-Meyer function taking into account exit Mach number- M_e and exit specific heat ratio - γ_e . On the other hand, there is an inlet specific heat ratio - γ_i . By the inlet, at this point, the nozzle throat is meant because as the general configuration for MC the section between the nozzle throat and nozzle exit is analyzed. Inputting inlet and exit specific heat ratios afunction by which γ varies can be approximated.

based on constant γ is inaccurate because, as mentioned previously, thermodynamic computations of the combustion process yield that γ varies along the nozzle length. On the other hand, a more accurate contour that is build based on varying γ is given in red color. As a results, it is observed that if γ increases starting from the nozzle throat until the nozzle exit, then the nozzle contour narrows.

On the other hand, Fig. 4 represents the nozzle contour for Case 2, in which all the properties remain the same as in Case 1. What differs Case 2 from Case 1 is the γ variation. In Case 1 γ increases from the nozzle throat until the nozzle exit, whereas in Case 2 γ decreases in the mentioned direction.

References

1. Anderson, J. D. (1992). *Fundamentals of Aerodynamics*. New York, NY: McGraw-Hill Education
2. Anderson, J. D. (1990). *Modern Compressible Flow with Historical Perspective*. Boston: McGraw-Hill Education.

Реализация переменного значения показателя изоэнтропы при расчете сопла ЖРД с использованием метода характеристик

Абдулла Н.П.

Как известно конструирования подходящего сопла является одним из наиболее важных этапов проектирования жидкостного ракетного двигателя (ЖРД). На практике используются несколько методов вычисления и формирования геометрии сопла. При этом каждое спроектированное сопло являются уникальным по своим характеристикам. Известно, что к конструированию сопла предъявляются несколько требований, которые обуславливают применения соответствующих методов для его разработки. Для получения оптимальной тяги используется параболический метод (ПМ), для снижения нагрузок от скачков и волн разрежения часто используется метод характеристик (МС) и т.д. Однако ни один из этих методов не является полностью совершенным. Поэтому, каким образом эти методы, применяемые для конструирования сопла ракетного двигателя, могут быть еще более усовершенствованы, является в настоящее время основным вопросом в двигателестроении. Следовательно, в представленной статье проанализированы соответствующие вопросы и обсуждены результаты нового подхода профилирования сопла.



Современные методы и системы контроля параметров ГТД с помощью CAU FADEC

Адыгезалов Р.Ф., Исмаилов И.М.

*Национальная Академия Авиации
Raufad_1994@mail.ru*

Современный авиационный газотурбинный двигатель (ГТД) – это высокотехнологичный продукт, который сочетает в себе ведущие конструкторские и технологические решения. ГТД как управляемый объект работает в пределах постоянно изменяющихся эксплуатационных условий, что определяет сложность его системы управления. При разработке нового двигателя значительная доля затрат (до 30%) уходит на проектирование системы автоматического управления (CAU). Приемлемо созданная CAU ГТД позволяет улучшить динамические показатели, повысить отказоустойчивость, увеличить срок службы, уменьшить стоимость проектирования и эксплуатации двигателей [1].

В настоящее время в связи с активным развитием электроники и информационных технологий, а также с усложнением принципов управления и ужесточением требований по точности наблюдается тенденция перехода к более сложным ГТД с высокими термодинамическими параметрами и значительным количеством управляемых элементов. Вследствие этого становится важным применение электронно-цифровых систем типа FADEC (Full Authority Digital Engine Control) с распределённой архитектурой управления, основную базу которой составляют интеллектуальные (smart) датчики и исполнительные механизмы.

Система автоматического управления (CAU) FADEC представляет собой электронную систему с программным управлением и цифровыми каналами приёма и передачи информации, которая позволяет полностью интегрировать все электронные оборудования ЛА в единый комплекс.

Применение такой системы обеспечивает снижение затрат, как и эксплуатантам, так и проектировщикам ГТД. Данная система проще и легче гидромеханической САУ, её намного легче модернизировать, путём отслеживания модификации двигателя на всём протяжении его эксплуатации. Для получения оптимальных характеристик двигателя нет необходимости изменения оборудования FADEC, достаточно только изменение программного обеспечения (ПО), что позволяет исследовать все возможные улучшения характеристик двигателя, намного сократить программу испытаний двигателя и в целом всего самолёта [2].

Актуальной задачей для САУ с точки зрения обеспечения безопасности и экономичности полётов является усовершенствование методов, систем управления и контроля ГТД, обеспечение многократного резервирования и необходимого уровня надёжности, которая в свою очередь обусловлена отказами транзисторов, компьютеров FADEC, а также неправильного установления ПО для управления двигателями [3].

Современные системы с полной ответственностью FADEC выполняются на основе электронно-цифровых многоканальных управляющих блоков (регуляторов). Перспективы развития и совершенствования САУ тесно связаны с усложнением систем и программ управления ГТД, компенсацией отказов двигателя и САУ, адаптацией управления двигателем к его возможному нештатному состоянию (износу деталей, перегреву и др.) Всё вышеперечисленное обуславливает реализацию концепции интеллектуальной САУ, которая содержит бортовую математическую модель двигателя и позволяет вести постоянный активный контроль за состоянием ГТД и его систем, оперативно распознавать их техническое состояние и в режиме реального времени предотвращать дефекты [4].

Аппаратная реализация такого типа интеллектуальной САУ неразрывно связана с принципом её построения как мехатронной системы, т.е. системы, в которой узлы точной механики и электроники интегрированы в единые мехатронные модули. Такие мехатронные модули, подключаемые непосредственно к центральному управляющему компьютеру (контроллеру), представляют собой интеллектуальные модули сбора, анализа данных и исполнительные механизмы с цифровым управлением. Аппаратная реализации построения САУ в качестве мехатронных систем управления приведена на рис.1. [4].

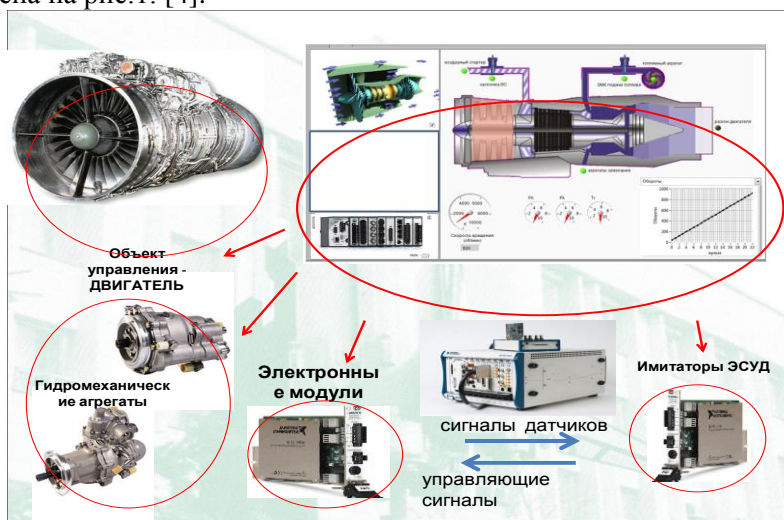


Рис.1. Представление САУ ГТД в качестве мехатронной системы, которая включает в себя управляющий компьютер, цифровые модули и гидромеханические агрегаты [4].

В последнее время широко используются системы FADEC с распределённой архитектурой, которые базируются на структуре с временным распределением ТТА (Time Triggered Architecture – архитектура с временным срабатыванием). Данная структура позволяет создавать системы с более высокой надёжностью и жёстким временем функционирования [5].

Для реализации распределённых цифровых систем автоматического управления газотурбинного двигателя требуется:

- разработка алгоритма и этапов построения распределённой САУ ГТД;
- разработка и производство элементов распределённой САУ ГТД ;
- создание процессорных модулей, контроллеров и т.д ;
- разработка ПО [6].

Структура децентрализованной системы приведена на рис.2.

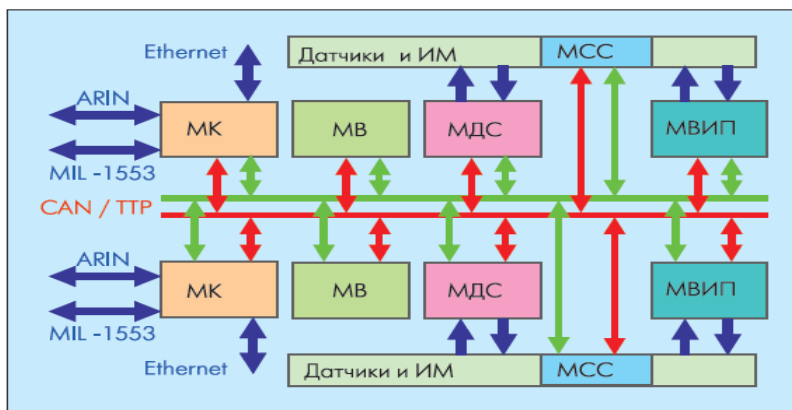


Рис.2. Схема архитектура распределённой цифровой системы FADEC [5]

В состав системы входит набор из типовых модулей, связанных по резервному каналу -TTP, который поддерживает также дублированный CAN-протокол. Составные модули системы размещаются внутри корпуса системы или же непосредственно вместе с чувствительными элементами блоков датчиков и исполнительных устройств. Набор типовых модулей, как правило включает в себя: модуль дискретных сигналов (МДС), вычислительный модуль (МВ), коммуникационный модуль (МК), модуль следящей системы (МСС), модуль вторичного источника питания (МВИП) и еще более десятков таких модулей [5].

Цифровая система управления двигателем с полной ответственностью FADEC контролирует следующие параметры двигателя такие как температура, давление, частота вращения вала (N1,N2) и др. и выводит их на экран управления. Компоненты которые формируют ядро системы - это электронный контроллер двигателя (Electronic Engine Controller) или блок управления двигателем (Electronic Control Unit), гидромеханический модуль (Hydro Mechanical Unit) и датчики.

В качестве электронно-цифровой системы управления и контроля параметрами ГТД предлагается разработанная система приведённая на рис. 3.

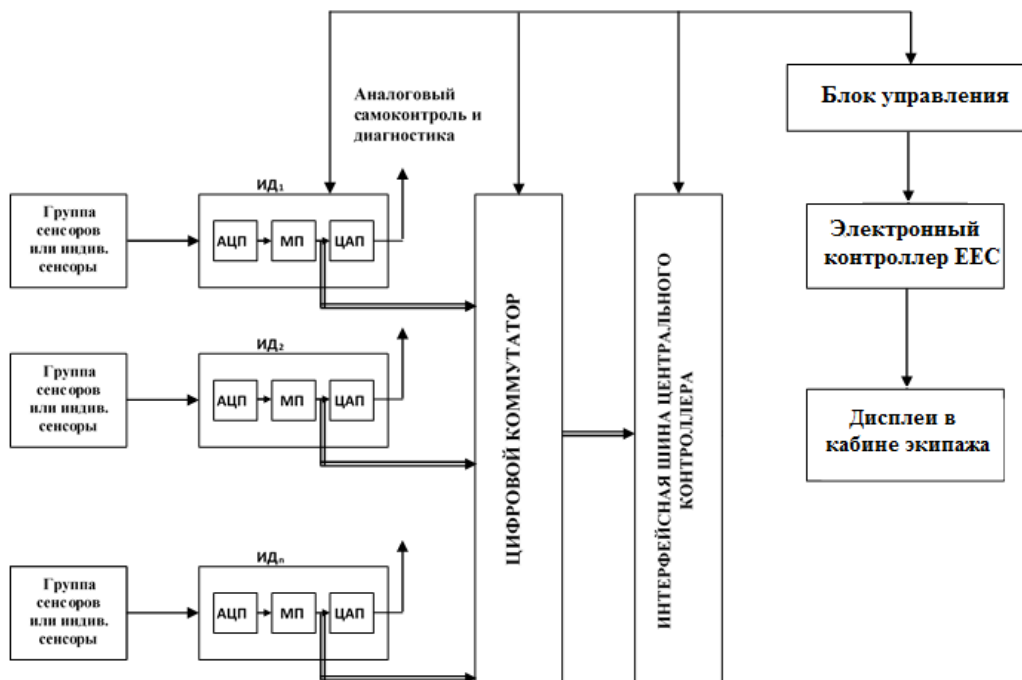


Рис.3. Структура системы реализующая предлагаемый способ решения задач

Для решения задачи интеллектуализации контроля состояния ГТД предлагается введение вычислительной мощности в тракт обмена информацией в направлении повышения точности информации получаемых с датчиков.

Система состоит из группы сенсоров или индивидуальных сенсоров непосредственно связанных с контролируемым объектом, интеллектуальных датчиков ИД₁, ИД₂, ... , ИД_n, которые состоят из АЦП₁ - МП₁ - ЦАП, коммутатора, блока интерфейса с цифровыми шинами контроллера, электронного контроллера ЕЕС и дисплеев в кабине экипажа. В составе системы также предусмотрены интеллектуальный диалоговый интерфейс с экипажем, блок управления и блока питания.

Исходя из изложенного для дальнейшего повышения качества и достижения заданных целевых показателей предлагаются следующие методы:

1) Переход от существующей централизованной к децентрализованной (распределённой) архитектуре системы. Основной базой для построения такой системы являются интеллектуальные датчики и исполнительные механизмы. Разделение функций между распределёнными на двигателе блоками FADEC повысит надёжность, уменьшит массу системы за счёт уменьшения количества разъёмов, упростит модернизацию системы, поиск неисправностей и локализацию отказов.

2) Использование открытой архитектуры и создание “универсальной” FADEC модульной структуры. Применение унифицированных блоков, сменных и взаимозаменяемых модулей существенно упростит проектировку и модификацию системы, улучшит её адаптируемость к различным типам двигателей.

Благодаря внедрению в систему интеллектуальных (smart) датчиков и приводов можно осуществлять переход к распределённой архитектуре САУ. Разработка и применение распределённой архитектуры САУ приведёт к снижению стоимости производства САУ FADEC (Full Authority Digital Engine Control – электронно-цифровая система управления двигателем с полной ответственностью) до 60 %, за счёт упрощения и сокращения этапов и стадий разработки и изготовления системы.

Литература

1. В.В.Червонюк, М.С.Гайдай, А.В.Добродеев, Н.А.Мухаммедов. Перспективные пути развития САУ ГТД на основании опыта ОАО <<НПО <<САТУРН>>, г. Рыбинск, 2012 г., - 68с.
2. В.В.Нерубаский, Н.П.Волошина, АО <<Элемент>>. САУ FADEC – Терминология, история и современное состояние, г.Одесса, 2017 г., с. 43-46.
3. https://studbooks.net/1441593/tovarovedenie/problemy_voznikayuschie_ekspluatatsii_sistem_avtomaticheskogo_upravleniya_dvigatelyami_tipa_tdla.ssau.ru/uop/aseu/ar_dla/structure.doc
4. www.electronics.ru/files/article_pdf/0/article_607_56.pdf
5. www.ipmce.ru/img/release/lab_vsop.pdf

The modern methods and systems controlling the parameters of the GTE with the help of ACS FADEC Adigozalov R.F., İsmayilov İ.M.

The article deals with the analysis of existing methods and means of monitoring diagnostic parameters of aircraft gas turbine engines (GTE) in order to increase reliability and efficiency, based on the use of more advanced GTE control methods on the basis of the distributed architecture of the ACS FADEC and it suggests an electronic digital control system and parameters of GTE with elements of intellectualization, allowing to increase the accuracy and quality of control.

Hava gəmilərinin yanacaq sistemlərinin istismar təhlükəsizliyinin yüksəldilməsi



Cəfərli C.E., Səmədov Ə.S.
Milli Aviasiya Akademiyası
c.ceferli461@gmail.com

Mülki aviasiyada uçuşun etibarlılığı və təhlükəsizliyi əsas tələblərdəndir. Uçuşun təhlükəsizliyi və etibarlılığı məsələsi çox geniş anlayışdır. Bu anlayış Hava Gəmilərinin (HG) bütün hissələrinin istismar zamanı imtinasız və etibarlı işləməsi ilə bilavasitə sıx bağlıdır. Ona görə də təyyarələr istismara buraxılmazdan əvvəl bu məsələyə xüsusi diqqət yetirilir.

Hava gəmilərinin yanacaq sistemi və onun etibarlı işləməsi ,eləcə də bu məsələ ilə əlaqəli məsələlərin həlli də etibarlı, təhlükəsiz uçuş problemləri ilə bilavasitə bağlıdır. Zaman keçdikcə təyyarənin istismarı və başqa səbəblərlə əlaqədar hava gəmilərinin yanacaq sistemlərində baş verən nasazlıqların tədqiqi, onların baş vermə səbəblərinin araşdırılması, öyrənilməsi və nəticə etibarlı ilə təkmilləşdirilməsi müasir aviasiyanın aktual məsələlərindən birinə çevrilmişdir.

1996-cı ilin 18 iyul ayında UTC görə təxminən 00:31 vaxtında Trans World Airlines aviaşirkəti olan Boeing 747-131 (bort nömrəsi N 93119) təyyarəsi havada partladı və Nyu-York ştatı East Moriches-in ətrafında Atlantik okeana düşdü. Bortda olmuş 230 insan (iki pilot, iki bort mühəndisi, 14 bort bələdçi, 212 şərnişin) həlak olmuş, təyyarə isə tamamilə dağılmışdı. Hadisə təyyarənin Nyu-Yorkdan uçuşundan 12 dəqiqə sonra baş verdi. National Transportation Safety Board (NTSB)-in ekspertləri tərəfindən həmin fəlakətlə bağlı araşdırma aparıldı və 1997-ci ildə belə nəticəyə gəldilər ki, təyyarənin partlaması mərkəzi çəndə qısa qapanma və yanacaq-hava qarışığının alovlanması nəticəsində baş verib.

Sonrakı illərdə Federal mülki aviasiya idarəsi aviaşirkətlərə daha yaxşı istilik izolyasiyasını, kabellərin yerdəyişmə hərəkətini təmin etmək, yanacaq nasoslarını yoxlamaq və digər tədbirlər göstərməsi üçün tələblərlə müraciət etdi.

2001-ci il 7 mayda FAA yanacaq çənlərində alışmanın mənbələrini minimuma endirmək üçün SPAR 88 adlı qətnaməni buraxdı. Bundan sonra, 2002-ci ilin dekabr ayında istehsalçılar hər bir təyyarə modelini hərtərəfli, dəqiq nəzərdən keçirərək əvvəllər məlum olmayan iki yüzdən artıq alovlanma mənbəyini tapdılar. Yanacaq çənlərində alovlanmanın əsas mənbəyi yanacaq çəndə partlama təhlükəsi olan buxarların yığılmasıdır. Bu problemin aradan qaldırılması üçün yanacaqdan yuxarı olan sahədə oksigenin konsentrasiyasını azaltmaq lazımdır.

Mühəndis İvor Tomasın başçılığı ilə Federal mülki aviasiya idarəsinin komandası “ONBOARD INERT GAS GENERATION SYSTEM” neytral qaz sisteminin prototipini hazırlayıb bu problemin həllini tapa bildi.

Tədqiqatların nəticələri yanacaq çənlərində tez alışan və partlayışa səbəb olan buxarların yığılmasının fiziki əsaslarını və qarşısının alınmasının mahiyyətini təsvir və əks etdirir. Yanacaq çənlərinin təhlükəsizliyinin yüksəldilməsi ilə bağlı problemin həlli neytral qaz sistemi ilə yanacaq sisteminin modernləşdirilməsi ola bilər.

İşin əsas məqsədi və praktiki əhəmiyyəti aviamüəssisələrə və aviaşirkətlərə aid olan praktik mühəndislik məsələlərinin sərbəst (özünəməxsus) həll edilməsi üçün bacarıqların əldə edilməsi və uçuşların təhlükəsizliyinin təmin olunmasıdır.

Xülasə

Ümumiyyətlə müasir hava gəmilərinin yanacaq sistemlərinin tədqiqi məsələləri həm mülki, həm də hərbi aviasiyada müstəqil tədqiqat sahəsi olmaqla aşağıda qeyd olunan və digər problemləri əhatə edir:

- bütün mümkün hava şəraitlərində mühərriklərin yanacaq təminatı,
- hava gəmilərinin təhlükəsiz mərkəzləşməsi,
- müxtəlif növ yanacaqqlarla hava gəmilərinin istismarı,
- neytral qaz sistemindən istifadə etməklə yanacaq çənlərində tez alışan buxarların neytrallaşdırılması,
- bütün növ yanacaq sistemlərinin sınaqdan keçirilməsi metodlarının işlənilməsi və s.

Ədəbiyyat

1. Анисимкин Ю.С. Система автоматического управления трехвального ТРДД.: Учебное пособие.- СГАУ, 1992.-44с.
2. Анцелиович Л. Л. Надежность безопасность и живучесть самолета. М. : Машиностроение, 1985.296 с.
3. Гимадиев А.Г., Шахматов Е.В., Шорин В.П. Системы автоматического управления авиационных ГТД.: Учебное пособие.- Куйбышев: КУАИ, 1990.-121с.
4. http://ru.wikipedia.org/wiki/8_%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8F%D0%B1%D1%80%D1%8F 1982 <<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

Improvement of modern aircraft fuel systems

Jafarli J.E., Samedov A.S.

In general, the investigation of the fuel systems of modern aircrafts covers the following and other problems both in civilian and military aviation: fuel supply in all possible weather conditions, safe centralization of aircrafts, operation of aircrafts with different types of fuel, neutralisation of flammable

vapour in fuel tanks, using nitrogen generation system and development of all types of fuel systems testing methods.



Perspektiv təyyarələrin şassi sistemlərinin struktur analizi və sintezi

Kazimov M.M.

Milli Aviasiya Akademiyası

mushfiqk@mail.ru

Məlum olduğu kimi, müasir mülki aviasiyanın uçuş aparatları uçuş texniki xarakteristikalarından başqa konstruktiv mükəmməllik ciddi əhəmiyyət kəsb edir. Müasir nəqliyyat təyyarələrinin mükəmməllik tələb olunan elementlərindən biri şassidir. Şassi sisteminin mürəkkəb olması bu sistemin layihələndirmə və quruluş prosesinin çəki, struktur, kinematika və iqtisadi cəhətdən sərfəliliyi kimi məsələlərinə toxunulmasından anlaşılır.

Şassi təyyarənin qalxması, oturması, hərəkəti və yerdə dayanması üçün təyin olunmuşdur. Şassi təyyarənin nahamar yerdə hərəkəti oturması zamanı yaranan zərbə qüvvələrinin enerjisini udan amortizatorlarla, qaçma və sürülmə zamanı tormozlanmasını təmin edən əyləc qurğuları ilə təchiz edilir. Təyinatından görüldüyü kimi, təyyarənin şassisi ancaq yerdə, qalxma və oturma zamanı istifadə olunur, havada isə istifadəsiz bir yük kimidir. Buna görə də, möhkəmlik şərtlərinə riayət etməklə şassi ölçülərinin və çəkisinin azaldılması mühüm problemlərdən biridir. Müasir təyyarələrin şassinin kütləsi $G_s = (0.035 \div 0.06) \cdot G_0 = (0.17 \div 0.22) \cdot G_{kon}$ bərabərdir, burada G_0 - təyyarənin qalxma kütləsi; G_{kon} - təyyarə konstruksiyasının kütləsidir.

Şassidə kinematika ciddi elmi texniki əhəmiyyət kəsb edir. Adətən şassilər kinematik sxemlər əsasında qurulur. Təyyarələrin şassi mexanizmlərinin layihələndirmə sisteminin yaradılması və onların struktur sintezi aparılması üçün tətbiqi proqramlar yaradılması tələb olunur. Burada qapalı və açıq kinematik zəncirlərdən təşkil olunmuş mürəkkəb kinematik silsilələrə baxılır. Asılı olmayan qapalı konturun sərbəstliyi λ fəzada asılı olmayan qapalı konturun bəndlərinin birinin maksimum sərbəstliyini müəyyən edir. Bir çox silsilələrdə λ kəmiyyəti sabit qəbul olunur, lakin yeni təyyarələrdə müxtəlif sərbəstliyi olan konturlu şassilərdən istifadə olunur $[\lambda]_2^6$.

Struktur sintezini aparmaq üçün λ -nin asılı olmayan konturlar üçün dəyişən qiymətini nəzərə almaqla yeni struktur düstur çıxarmaq tələb olunur. Yeni struktur düstur baza bəndlərinin sayını, bəndlərinin bir-biri ilə əlaqə şərtlərini, asılı olmayan konturların dəyişmə həddi, qanadlanmanın və kinematik cütlərin sayı, asılı olmayan konturlarda izafi rabitə sayı və s. kimi şərtləri ödəməlidir.

Şassi sisteminin struktur sintezinin alqoritmi:

- 1) B və j_p kəmiyyətləri seçilir;
- 2) Mümkün olan struktur qruplarının sayı təyin olunur;
- 3) Müəyyən intervaldan C kəmiyyəti təyin olunur;
- 4) Budaqların sayı C_B hesablanır;
- 5) Dayaq zəncirlərinin sayı hesablanır;
- 6) Tənlikdən f_i hesablanır;
- 7) Platformanın budaqlarında və dayaq zəncirlərində oynaqların yerləşdirilməsi;
- 8) Mühərriklərin yerləşdirilməsi;
- 9) Prinsiplərdən istifadə edərək kinematik cütləri bir hərəkətli kinematik cütlərə əvəz etməli.

Sıralamaya uyğun olaraşassi sisteminin struktur sintezinin alqoritmi qurulmuşdur (Şəkil 1).

İlk növbədə B və j_p kəmiyyətləri seçilir. Bu kəmiyyətlər seçildikdən sonra isə, mümkün olan struktur qruplarının sayı təyin olunmalıdır və təyin üçün lazım olan düstur(1.1) aşağıda göstərilib;

$$G = C_{max} - C_{min} + I = 0.5j - B + I \quad (1.1)$$

Sonra isə, C kəmiyyəti təyin olunmalıdır. Bu kəmiyyət müəyyən intervaldan təyin olunmalıdır və bu interval aşağıda(1.2) göstərilib;

$$I + 0.5j \leq C \leq I + j - B \quad (1.2)$$

Intervaldan sonra isə, budaqların sayı C_B kəmiyyəti hesablanır. Bu kəmiyyət tapıldıqdan sonra dayaq zəncirlərinin sayını da tapmaq mümkündür. C_B kəmiyyəti aşağıdakı düsturda(1.3) göstərilib;

$$C_B = j_p - C \quad (1.3)$$

$$C = C_B + C_l \quad (1.4)$$

Şassi sistemində daha sonra isə kinematik cütlərin sərbəstlikləri tapılmalıdır. Bunun üçün düstur(1.5) aşağıda göstərilib;

$$f_i = \lambda \cdot (c - B) \quad (1.5)$$

Bütün bu hesablamalardan sonra platformanın dayaq zəncirlərində və ya budalarında oynaq yerləşdirilir. Sonra isə mexanizmə mühərriklərin yerləşdirilməsi prosesi gedir. Nəticədə mexanizm qurulur.

Şassi sisteminin struktur qruplarının təsnifatı

1. Struktur qrupunun sinifi-hərəkətli platformaların sayı ilə təyin olunur.
2. Struktur qrupunun tipi-hər platformada olan oynaqların sayını ifadə edən ədədlər yığımıdır.
3. Struktur qrupunun növü (vid) hərəkətli platformaları birləşdirən budaqların sayıdır.
4. Struktur qrupunun dərəcəsi-dayaq budaqlarının sayını ifadə edir.
5. Struktur qrupunun modifikasiyası üç qrupa bölünür.

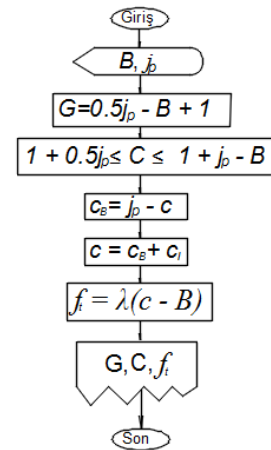
I qrup - oynaqları qarşılıqlı əvəz olunan yalnız fırlanma kinematik cütlərindən təşkil olunan struktur qruplarıdır.

II qrup - oynaqları fırlanma və irəliləmə kinematik cütlərindən təşkil olunan struktur qrupları aid edilir.

III qrup - oynaqları fırlanma, irəliləmə və vint cütlərindən təşkil olunan strukturları aiddir.

Əgər struktur qrupunun oynaqları fırlanma və irəliləmə cütlərindən təşkil olunmuşsa, onda oynaqların qarşılıqlı əvəz olunmasını nəzərə alıb, iki sərbəstliyi olan Hük oynaqı - T(RR), üç sərbəstliyi olan sferik oynaq və ya iki hərəkətli silindrik cüt ikinci modifikasiya yaratmaq olar.

Yuxarıdakı göstərilənlər nəzərə alınaraq müasir və perspektiv təyyarələrin struktur analizi və sintezini öz aktuallığını saxlayır və bu istiqamətdə sintezi məqsədə uyğundur.



Şəkil.1. Şassi sisteminin algoritmi.

Ədəbiyyat

1. Whetstone, W.D. SPAR Structural Analysis System Reference Manual 1.
2. Авиация. Энциклопедия. Научная статья "Большая Российская Энциклопедия", ЦАГИ им. Н.Е. Жуковский, Москва, 1994.
3. Currey "Aircraft Landing Gear Design: Principles and Practices". 1984.
4. Chiang, C.H., 1988, Kinematics of Spherical Mechanisms, Cambridge University Press, Cambridge.

Structural analysis and synthesis of landing gear systems for perspective aircrafts

Kazimov M.M.

In the presented thesis, structural analysis and synthesis of the landing gear system, which is the main component of the aircraft. It will be considered for retraction and extension of the landing gears. The article describes the classification of structural systems and Algorithm of structural synthesis of the landing gears system.



Perspektiv maye yanacaq raket mühərriklərinin termodinamik hesabının xüsusiyyətləri

Mütəllimzadə M.S., Abdullayev P.Ş.

Milli Aviasiya Akademiyası
mutallimzade@gmail.com

Planetlararası uçuşların həyata keçirilməsi müasir və perspektiv raket-kosmik texnikasının, o cümlədən kosmik sənayenin inkişafını, böyük dartı qüvvəsinə malik səmərəli mayeli raket mühərriklərinin (MRM) yaradılması məsələsini gündəmə gətirir. Bu sahədə aparılmış tədqiqatların analizi göstərir ki, MRM-nin

energetik və səmərəlilik göstəricilərinin yüksəldilməsi üçün əsas inkişaf istiqamətlərinə çoxkomponentli yanacaq sistemlərinin yaradılmasını və yeni alternativ yanacaqların işlənməsini aid etmək olar.

Hal-hazırda aparıcı elmi mərkəzlər tərəfindən MRM-nin energetik xassələrini artırmaq istiqamətində geniş tədqiqat işləri aparılır. Bu işlərin tərkib hissəsindən biri səmərəli yanacaq cütələrinin seçilməsi və onların tərkiblərinin təkmilləşdirilməsidir.

Məlum olduğu kimi, raket-kosmik texnikasının səmərəliliyi yanacaqların yarada biləcəyi maksimum xüsusi impuls - I_{xs} (nəzəri olaraq, xüsusi impuls yanma məhsullarının effektiv axma sürətinə bərabərdir,

$I_{xs} = w_{ef}$, real halda bundan fərqlənə bilər) parametridir.

Müasir MRM-də istifadə olunan və ya istifadəsi nəzərdə tutulan **hidrogen-oksigen** və **hidrogen-flüor** yanacaq cütələri $I_{xs} = 476 \text{ san}$ və $I_{xs} = 412 \text{ san}$ impuls qiymətlərini təmin edə bilər. Lakin etibarlı istehsal, istismar və digər xüsusi xassələr (korroziya və s.) baxımından bu növ yanacaqların istifadəsində yaranan texnoloji problemlər onların istifadəsini çətinləşdirir. **Kerosin-oksigen** yanacaq cütü ($I_{xs} = 337 \text{ san}$) ilə istismar olunan mühərriklərin geniş istifadəsinə baxmayaraq xüsusi impulsun az olması daha əlverişli yanacaqların axtarılmasına zərurət yaradır.

Mövcud tədqiqatların, hesablamaların və sınaqların analizi göstərir ki, fiziki-kimyəvi xassələrinə (energetik, ekoloji və d.) görə **metan-oksigen** yanacaq cütü ($I_{xs} = 382 \text{ san}$) yaxşı perspektivə malikdir. Kimyəvi tərkibinə görə metan digər karbohidrogen yanacaqları ilə müqayisədə hidrogenin ən böyük hissəsini özündə saxlayır. Xüsusi impuls qiymətinə və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə görə **metan-oksigen** yanacaq cütü **hidrogen-oksigen** və **kerosin-oksigen** arasında aralıq vəziyyəti tutur və aşağıdakı üstünlükləri özündə birləşdirir:

- maye metanın iqtisadi səmərəliliyi kerosindən iki dəfə yüksəkdir;
- eyni fiziki şərtlər çərçivəsində MRM-də metan-oksigen yanacaq cütünün xüsusi impulsu kerosin-oksigen yanacaq cütünün xüsusi impulsundan 20 san. çoxdur;
- metanın yanması koksun və hisin yaranmasına səbəb olmur,
- metan daha az zəhərli;
- metan soyutma xüsusiyyətlərinə görə kerosini üstələyir;

Lakin maye metan ilə digər oksidləşdiricilərin yanma, enerji yaratma xüsusiyyətləri, termodinamik hesabları axıra qədər tam öyrənilməmişdir. Bu səbəbdən metan yanacaq raket mühərriklərinin termodinamik hesabı, layihələndirilməsi və digər məsələləri aktuallığını saxlamaqdadır.

Maye yanacaq raket mühərrikinin termokimyəvi hesabının nəzəri əsasları

Məsələnin qoyuluşu. Maye yanacaq raket mühərrikinin termokimyəvi hesabının əsas məsələsi yanacaq komponentlərinin (oksidləşdirici və yanıcı) stexiometrik nisbətini k_{m0} və artıq oksidləşdirici əmsalının α hesabı, həmçinin yanacağın entalpiyasının I_y , yanacaq komponentlərinin və yanacağın bütövlükdə şərti (ekvivalent) düsturlarının tərtib edilməsi,

- dissosiasiya tənliyi,
- maddələrin saxlanma tənliyi,
- Dalton qanunu,
- tam entalpiyanın saxlanma tənliyi

əsasında qeyri-xətti tənliklər sisteminin qurulması və həlli əsasında MRM-nin əsas en kəsiklərində termoqazodinamik parametrlərin qiymətlərinin təyin edilməsindən ibarətdir.

Lakin aparılmış analizlər göstərir ki, bəzi perspektiv yanacaqlar əsasında işləyə biləcək MRM-nin termokimyəvi hesabları tam dəqiqləşdirilməmişdir və əlavə tədqiqatlara ehtiyac vardır. Buna misal olaraq metan-oksigen yanacaq cütünü göstərmək olar. Metan-oksigen yanacaq cütünün yanması prosesində ortaya çıxan əsas problemlər yanma məhsullarının tərkibinin dəqiq təyin olunmamasından ibarətdir.

Təqdim olunan tədqiqat işində bu məsələnin həlli üçün xüsusi hal olaraq qəbul edilmiş yanma məhsullarının tərkibinə söykənən MRM-nin terodinamik hesabının xüsusiyyətlərinə baxılır və sonrakı bölmələrdə nəzəri əsasları göstərilir.

Yanacaq komponentlərinin nəzəri nisbəti (stexiometrik nisbət və ya əmsal) k_{t0} , 1 kq yanacağın tam yanması üçün nəzəri olaraq tələb olunan oksidləşdiricinin minimal miqdarını göstərir, bəzi hallarda komponentlərin stexiometrik nisbəti mol miqdarı əsasında aparılır. Termokimyəvi hesablamalar üçün əhəmiyyət daşıyan artıq oksidləşdirici əmsalı təyin edildikdən sonra, artıq oksidləşdirici əmsalına və stexiometrik nisbətə əsaslanaraq iki komponentli yanacağın şərti düsturu yazılır.

Yanacağı və yanma məhsullarının entalpiyalarının hesablanması. Məlum olduğu kimi kimyəvi aktiv olan qazlarda istiliyin ayrılması ilə gedən rekombinasiya reaksiyalarında ümumi enerjini hesablamaq üçün daxili enerjiden U və daxili təzyiq enerjisindən p/ρ başqa kimyəvi enerji U_{kim} də nəzərə alınır. Bu halda enerji tənliyi

$$U + \frac{p}{\rho} + U_{kim} + \frac{w^2}{2} = I + \frac{w^2}{2} = const$$

kimi ifadə olunur. Burada I -yanma məhsullarının (YM) entalpiyasıdır. Bəzən bu parametr tam entalpiya adlandırılır:

$$I = U + \frac{p}{\rho} + U_{kim}$$

Göründüyü kimi, tam entalpiya kinetik enerjiden başqa maddənin digər bütün enerji ehtiyatlarını özündə cəmləşdirir, yəni

$$I = i + Q_{kim} = \int_{T_0}^T c_p dT + Q_{kim}$$

burada T_0 –hesablama başlanğıcı temperaturu (298,15 K; 293,15 K; və ya 0 K.), T -yanacağı yanma temperaturudur. $T = T_0$ halında

$$i = \int_{T_0}^T c_p dT = 0 \quad \text{və} \quad I = Q_{xum}$$

Beləliklə termokimyəvi hesablamalar zamanı entalpiyanın saxlanma tənliyi tərtib edilir, yəni yanacağı və yanma məhsullarının entalpiyalarının bərabərliyi şərti yoxlanılır. Yanacağı tam entalpiyası

$$I_T = \frac{I_{yan} + \alpha \cdot k_{t0} \cdot I_{ok}}{1 + \alpha \cdot k_{t0}}$$

kimi ifadə edilir. İkikomponentli yanacağı şərti 1 molunun entalpiyası aşağıdakı ifadənin köməyi ilə təyin edilir

$$I_{T\mu} = I_{yan\mu} + \alpha \cdot k'_{t0} \cdot I_{ok\mu}$$

burada $I_{yan\mu}$, $I_{ok\mu}$ - bir mol yanıcının və 1 mol oksidləşdiricinin entalpiyasıdır.

Yanmanın məhsullarının entalpiyası:

$$I_{YM} = \sum n_i I_i$$

kimi təyin edilir. Burada n_i – bir şərti mol yanacağıdan əmələ gələn yanma məhsullarında i sayılı maddənin (H_2O , CO_2 , H , O və s.) mol sayıdır. Mol hissələrinin ifadəsini

$$r_i = \frac{p_i}{p} = \frac{n_i}{n}$$

nəzərə alaraq yanma məhsullarının entalpiyası

$$I_{YM} = \sum n_i I_i \quad \text{və} \quad I_{YM} = \frac{N}{p} \sum p_i I_i$$

kimi tapılır. Burada $N = \frac{1}{\mu_\Sigma}$ yanma məhsullarının 1 kq-da olan molların ümumi miqdarı, $\mu_\Sigma = \sum \frac{r_i}{\mu_i} = \sum \frac{p_i \mu_i}{p}$ yanma məhsullarının şərti molekulyar kütləsidir.

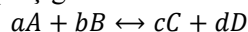
Aşağıda göstərilən nisbətlər əsasında yanma məhsullarının 1 kq-nın entalpiyası:

$$N = \frac{p}{\sum p_i \mu_i}, \quad I_{YM} = \frac{\sum p_i I_i}{\sum p_i \mu_i}, \quad N = \sum_i n_i$$

təyin edilir. Burada cəmləmə yanma məhsullarında olan bütün maddələri nəzərə alaraq aparılır.

Yanma prosesinin termodinamik hesabı. Yanma prosesinin termodinamik hesabı yanma məhsullarının ionlaşmaması (ideal hal) ehtimalı ilə aparılır. Sistem aşağıdakı tənlikləri özündə cəmləşdirir: *dissosiasiya tənliyi*, *maddələrin saxlanma tənliyi*, *Dalton qanunu*, *tam entalpiyanın saxlanma tənliyi*.

Məlum olduğu kimi dissosiasiya tənlikləri dönmən dissosiasiya reaksiyalarını ifadə edir. Kimyəvi termodinamikadan məlumdur ki, əgər qaz qarışığında dönmən



reaksiya gedirsə, onda kimyəvi tarazlıq şərtləri üçün bu reaksiyanın tarazlıq sabiti aşağıdakı qaydada yazılacaq:

$$K = \frac{p_C^c p_D^d}{p_A^a p_B^b} = f(T)$$

burada A, B, C, D –reaksiyada iştirak edən maddələr; a, b, c, d – maddələrin mol sayları; P_A, P_B, P_C, P_D – maddələrin parsial təzyiqləridir.

İdeal qazlar üçün K sabit təzyiqdən asılı deyil, yalnız reaksiyanın növü və qazın temperaturu ilə müəyyən olunur. Məlumdur ki, tarazlıq sabitlərinin müstəqil tənliklərinin sayı yanacaqda olan elementlər sayı çıxılmaqla yanma məhsullarında nəzərə alınan maddələrin sayına bərabərdir.

Maddənin saxlanma tənlikləri yanacaqda və yanma məhsullarında olan hər bir elementin qram-atomlarının sayının bərabərliyini göstərir. Burada tənliklərin sayı yanacaqda olan elementlərin sayına bərabərdir.

Sistemə daxil olan və ciddi əhəmiyyət daşıyan və Dalton qanunu əsasında yazılan tənlik ümumi şəkildə aşağıdakı kimi yazılır:

$$p = p_{\Sigma} = \sum_i p_i$$

Termodinamik hesabat aparılarkən yanacağın elə M_Y mol yanacaq miqdarının yanmasına baxılır ki, $p_{\Sigma} = N$ bərabərliyi təmin edilsin. Müvafiq olaraq burada

$$p_i = n_i$$

yazıla bilər. Beləliklə yuxarıda göstərilənlər nəzərə alınaraq metan-oksigen yanacaq cütü ilə işləyən MRM-nin termodinamik hesabatının tənliklər sisteminin qurulma xüsusiyyətlərinə baxaq.

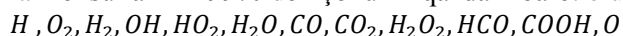
Metan-oksigen yanacaq cütü ilə işləyən MRM-nin termodinamik hesabatının riyazi modeli. Ənənəvi olaraq əvvəl maddənin saxlanma tənliklərinə baxaq. Əvvəlki bölmədə göstəriləni kimi $p_{\Sigma} = N$ şərtini ödəyən M_Y daxil etsək, onda, məsələn, hidrogen (H) üçün maddənin saxlanma tənliyi aşağıdakı şəkildə olacaq:

$$M_Y b_{H_Y} = p_H + 2p_{H_2} + p_{OH} + p_{HO_2} + 2p_{H_2O} + 2p_{H_2O_2} + p_{HCO} + p_{COOH}$$

Analoji olaraq digər elementlər (C və O) üçün də balans tənlikləri yazılır. Göründüyü kimi tənliyin sağ tərəfi M_Y mol miqdarında yanacaq yanarkən yaranan yanma məhsullarında olan ayrı-ayrı maddələrdə hidrogen elementinin qram-atomlarının sayı, sol tərəf isə M_Y mol yanacaq miqdarında olan hidrogen elementinin qram-atomlarının sayıdır. Beləliklə sağ tərəfdə göstərilən hidrogenli maddələrin qram-atomlarının sayı sol tərəfdə M_Y mol miqdarındakı yanacaqda olan hidrogenin qram-atomlarının sayına bərabərliyini ifadə edən balans tənliyi ($N = \sum_i n_i$) qurulur

Beləliklə baxılacaq tənliklər sistemində məchulların miqdarı (parsial təzyiqlər və ya yanma məhsullarında maddələrin qram-atomların sayı, temperatur, yanacağın mol sayı) və tənliklərin sayına bərabər olmalıdır. Bu halda alınan qeyri-xətti cəbri tənliklər sistemi bağlanmış hesab oluna bilər. Tətbiqi riyaziyyatda bu cür sistemlərin təqribi həlli üçün bir sıra ədədi üsullar işlənmişdir və həlləri cavabları dəqiqliklə əldə etməyə imkan verir. Bu üsullardan ən geniş yayılmışı Nyuton-Rafson üsuludur. Praktikada MRM-nin termodinamik hesabatlarını aparmaq üçün Nyuton-Rafson üsulu əsasında müxtəlif tətbiqi proqram paketləri istifadə edilir. Lakin bu paketlərin hamısının ümumi çatışmazlığı ondan ibarətdir ki, yanma məhsullarının bütün variantları baxılmır, yəni tənliklərin və məchulların sayı məhdudlaşdırılır.

Baxılan tənliklər sistemini tamamlamaq və həll etmək üçün yanma məhsullarının tərkibinə baxaq. Analizlər göstərir ki, elementləri C, H və O olan iki komponentli yanacağın (**metan-oksigen**) yanması zamanı (şərti formul $CH_4O_{6,4}$) yanma məhsullarının 99%-dən çoxu 12 qazdan ibarət olur:



Digər mümkün birləşmələrin rolu, məsələn, ionlar, elektronlar və s. temperatur və təzyiqin baxılan diapazonlarında nəzərə alınmır. Göstərilən 12 maddə üç element əsasında yaranır və tənliklər sistemini təşkil etməyə imkan verir. Sistemin *birinci hissəsinin* tənlikləri dissosiasiya qanununun əsasında tərtib olunur. Dissosiasiya reaksiyaları üçün tarazlıq şərtindən K tarazlıq sabitini ifadə edən **doqquz və ya on tənlik** yazıla bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, tarazlıq sabitləri yalnız temperaturdan asılıdır. Hesabatın sadələşdirilməsi üçün hesab edilir ki, i saylı komponentin mol konsentrasiyası onun parsial təzyiqi ilə $n_i / p_i = 1$ nisbətindədir.

Sistemi tamamlamaq üçün yuxarıda göstərilən tənliklərə elementlərin ($n_i = p_i$ nəzərə alınaraq) balans tənliklərini (**üç və ya dörd tənlik**) əlavə etmək lazımdır (sistemin *ikinci hissəsi*):
karbon üçün

$$N_C N_X = P_{CO} + P_{CO_2} + P_{HCO} + P_{COOH}$$

hidrogen üçün

$$N_H N_X = P_H + 2P_{H_2} + P_{OH} + P_{HO_2} + 2P_{H_2O} + 2P_{H_2O_2} + P_{HCO} + P_{COOH}$$

oksigen üçün

$$N_O N_X = 2P_{O_2} + P_{OH} + 2P_{HO_2} + P_{H_2O} + P_{CO} + 2P_{CO_2} + 2P_{H_2O_2} + P_{HCO} + P_{COOH} + P_O$$

burada N_X - ilkin yanacaqın mol miqdarıdır və parsial təzyiqlərlə yanaşı məchuldur.

Sistemi birgə etmək üçün komponentlərin qarışığı üçün ümumi mol sayısının tənliyini $n_\Sigma = \sum_i n_i$ və

(və ya) Dalton tənliyini $p_\Sigma = \sum_i p_i$ də (*bir və ya iki tənlik*) əlavə etmək lazımdır. Bu tənliklər sistemin *axırncı hissəsini* təşkil edir.

Məchulların tənliklərin sayı bərabərləşdirildikdən sonra qeyri-xətti cəbri tənliklər sistemi bağlanmış hesab edilir və Nyuton-Rafson üsulundan istifadə edilməklə həll edilir.

Nəticə

Metan-oksigen yanacaq cütü əsasında MRM-nin termodinamik hesabı üçün riyazi modelin qurulması məsələsini həll etmək üçün qeyri-xətti cəbri tənliklər sistemi qurulmuşdur. Sistemin bağlanmış olması onu Nyuton-Rafson üsulundan istifadə edilməklə həll edilməsinə şərait yaradır.

Ədəbiyyat

1. Paşayev A., Abdullayev P., Samedov A. Sıvı yakıtlı roket motorunun itme odasının geliştirilmiş təsəvvür üsulu, SAVTEK 2018, 9.SAVUNMA TEKNOLOJİLERİ KONGRESİ, 27-29 Haziran 2018, ODTÜ, Ankara, Bildiriler, p.347-357
2. Алемасов В.Е., Древалин А.Ф., Тишин А.П. Теория ракетных двигателей / Под ред. В.П.Глушко. – М.: Машиностроение, 1989, 464 səh
3. Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания. Справочник в 10 т. / Под ред. В.П.Глушко. – М.: ВИНТИ АН ССР, 1971-1979.
4. Шевелюк М.И. Теоретические основы проектирования жидкостных ракетных двигателей. – М.: Оборонгиз, 1960, 684 səh.

Peculiarities of thermodynamic reporting of perspective liquid fuel rocket engines

Mutallimzade M.Sh., Abdullaev P.Sh.

In the presented research case, the properties of the thermodynamic report of the methane and oxygen fuel pair in liquid fuel rocket engines were investigated and the Newton-Raphson method was selected for the report.



Исследование роботов-манипуляторов с адаптивным алгоритмом управления

Пирманов И.А., Кемелбекова А.Е.

*Академия Гражданской Авиации, Казахстан, город Алматы
ildar.pirmanov@mail.ru, a.kemelbekova@mail.ru*

Целью является исследование и проектирование адаптивного управления двухзвенными системами, а также вывести закон управления для привода крутящего момента, и адаптивный алгоритм управления с оценкой неизвестных параметров, в условиях параметрических неопределенностей, с манипуляцией неизвестными массами, таким образом, чтобы точно отслеживалось положение звеньев манипулятора, исследовать точность и сходимость полученных алгоритмов, учитывающих влияние нелинейностей.

Постановка и решение задачи для робота-манипулятора не так легка, как может показаться, так как они подвержены воздействию внешних возмущений, которые в общем недоступны измерению из-за особенностей устройства и изменяющимися во времени или неизвестными параметрами объекта. Эти параметры трудно вычислить или измерить для геометрически сложных объектов, они ограничивают потенциал роботов [1]. Для эффективной работы системы управления объектом, учитывание данных неопределенностей обязательно. Широко признано, что точность традиционных методов автоматического управления недостаточна для решения задачи разработки высокоскоростной системы, которая не зависит от параметрических неопределенностей или внешних колебаний системы. На современной стадии развития принципов управления существуют методы, способные решить такого рода проблемы.

Два подхода активно изучаются для поддержания производительности манипуляторов в присутствии параметров неопределенности: робастное управление и адаптивное. Под робастными системами понимаются системы управления, обеспечивающие выполнение поставленного критерия качества работы системы при наличии неопределенностей в объекте управления [2]. Выбранная структура управления обеспечивает малую чувствительность к различного рода изменениям номинальной модели объекта на этапе синтеза алгоритма управления. Основной целью адаптивного управления является поддержание последовательной работы системы в присутствии неопределенности или неизвестной вариации параметров объекта. Оценка неопределенных параметров происходит в режиме реального времени на основе измеренных сигналов системы. Преимущество адаптивного подхода заключается в том, что точность манипулятора, несущего неизвестные нагрузки, улучшается с течением времени (так как механизм адаптации продолжает извлекать информацию о параметрах от ошибок слежения), таким образом, адаптивное управление потенциально поддерживает последовательную работу в условиях изменения нагрузки [3].

Аспекты реализации и сочетание с робастным управлением. Хочу рассмотреть аспекты реализации, эффективность вычислений, и комбинацию адаптации с робастностью к определенным и к другим параметрам и к помехам.

1) Аспекты реализации:

а) Поскольку нагрузка обычно фиксируется относительно последнего звена, то её можно рассматривать как часть звена. Как правило, параметры самого манипулятора должны быть измерены или оценены только один раз после его установки, возможно, с использованием методов оценки оффлайн, так как эти параметры не изменяются от задачи к задаче. На практике параметры оцениваются только онлайн с помощью адаптивного регулятора, поэтому, динамические параметры нагрузки эквивалентны руке робота. К примеру, реализация адаптивного регулятора манипулятора с шестью степенями свободы, требует адаптации 10 эквивалентных динамических параметров, соответствующих массе груза, его центра масс (три параметра), и его моменты инерции (шесть параметров, то есть, $I_{xx}, I_{yy}, I_{zz}, I_{xy}, I_{xz}, I_{yz}$). При желании, непрерывные модели кулоновских и вязкого трения также могут быть включены, и соответствующие коэффициенты могут быть оценены аналогичным образом.

б) Мы можем остановить расчет неизвестного параметра, когда он достигает априори известной границы, и возобновить расчет, как только соответствующая производная меняет знак. Это интуитивно мотивированная

процедура может быть легко показана, чтобы сохранить отслеживания сходимости.

в) Алгоритм может быть реализован непосредственно в декартовой системе координат, просто допуская [4]:

$$\dot{q}_r = J^{-1}[\dot{x}_d + \Lambda(x_d - x)]$$

для не резервированного манипулятора с Якобиан матрицей манипулятора, x и x_d обозначают фактические и желаемые декартовы позиции.

г) В практической реализации вышеупомянутого адаптивного регулятора, матрицы могут быть обновлены с меньшей скоростью, чем скорость, используемая выражениями \dot{q}_r , \ddot{q}_r и s , а также с тем, чтобы сократить вычисления, так как обычно выражения отслеживания ошибок различаются гораздо быстрее, чем динамические коэффициенты матрицы. Из-за присутствия в qr второй части закона управления, регулятор не может быть реализован непосредственно с использованием быстрых рекурсивных алгоритмов Ньютона-Эйлера [5]. То же самое верно для матрицы в законе адаптации.

д) Предыдущий анализ становится недействительным при наличии насыщения привода, который возникает, когда крутящий момент, указанный алгоритмом, достигает физического предела соответствующего привода. Многие практические подходы могут быть использованы для того, чтобы иметь дело с насыщением крутящего момента. Скорость желаемых траекторий может быть уменьшена, тем самым уменьшая требуемую величину от исполнительного механизма крутящего момента, так как насыщение обычно возникает, когда нагрузка слишком высока для данной скорости и заданной мощности крутящего момента. Регулятор также может быть временно изменен в режиме консервативного фиксированного параметра, когда крутящий момент превосходит известный физический предел соответствующего исполнительного механизма. В самом деле, механизм адаптации, в извлечении информации параметров из отслеживания ошибок, не может рассчитать отличия, будь то ошибки параметров или насыщения эффектов. Оценка параметров онлайн, которые основаны исключительно на ошибки прогнозирования и, следовательно, не зависят от насыщения крутящим моментом, могут быть включены, чтобы сохранить оценки параметров нагрузки для последующего использования. Полная работа адаптивного регулятора может быть возобновлена, когда крутящие моменты, вычисляются на основе текущих оценок параметров, возвращаются в пределы допустимых значений.

2) Сочетание адаптации с робастным управлением:

На практике, вычислительная эффективность алгоритма может быть повышена за счет не оценивания всех неизвестных параметров. Некоторые параметры, например, коэффициенты трения в прямо приводном роботе, или поперечные моменты инерции I_{xy}, I_{xz}, I_{yz} для нагрузок с правильной формой, могут иметь относительно небольшую важность в динамике, в этом случае можно выбрать робастный регулятор к неопределенностям этих параметров, не оценивая их онлайн. Аналогичным образом, центр массы груза может быть оценен с достаточной степенью точности с помощью визуальной информации или данных системы автоматизированного проектирования (САПР)[6]. Кроме того, регулятор должен быть устойчивым к остаточным, изменяющимся во времени возмущениям, таких как клейкость или пульсация вращающего момента.

На практике пользователь всегда имеет некоторое априорное знание параметров роботов, возможно, путем вычислений, на основе конструкторских данных. Эта информация может быть использована для инициализации оценок параметров в адаптивной схеме, и временно остановить адаптацию от параметра, если достигается известное ограничение. Популярный альтернативный способ использования оценок априорных параметров, является использование модели на основе регуляторов с фиксированными параметрами, таких как метод вычисления крутящего момента. В этом наборе экспериментов, производительность вычислений крутящего момента и адаптивного регулятора сравниваются с использованием априорных оценок параметров в качестве номинальных параметров в вычислениях крутящего момента и в качестве начальных параметров адаптивного регулятора.

Метод вычисления крутящего момента является довольно стандартным

подходом, формулировку которого можно найти в ряде работ[7]. При отсутствии силы тяжести, входной крутящий момент можно записать в виде:

$$\tau = \hat{H}(\ddot{q}_d - K_1\dot{\tilde{q}} - K_2\tilde{q}) + \hat{C}\dot{q}$$

Возьмем K_1 и K_2 , как диагональные матрицы

$$K_1 = \text{diag}(2\omega_1, 2\omega_2) \quad K_2 = \text{diag}(\omega_1^2, \omega_2^2)$$

где, w_1 и w_2 две положительные константы. При таком выборе K_1 и K_2 , критически затухающая динамика ошибок будет получена, если использовались точные параметры. Выбор K_1 и K_2 , экспериментален, как и раньше, лучшие значения w_1 и w_2 определяются как

$$\omega_1 = 20 \text{rad} \cdot \text{s}^{-1} \text{ и } \omega_2 = 30 \text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

Конструктивные параметры адаптивного регулятора такие же, как и раньше, за исключением, что Γ увеличивается в два раза, так как приемлемые исходные параметры уже доступны. Значения параметров, которые используются для метода вычисления крутящего момента и в качестве начальных значений адаптивного управления являются:

$$a_1 = 0.11 \text{kg} \cdot \text{m}^2 \quad a_2 = 0.0285 \text{kg} \cdot \text{m}^2 \quad a_3 = 0.033 \text{kg} \cdot \text{m}^2 \quad a_4 = 0$$

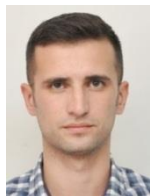
Литература

1. Никифоров В.О. Наблюдатели внешних детерминированных возмущений. Объекты с неизвестными параметрами // Автоматика и телемеханика. 2004. №10. с.13-24.
2. Никифоров В. О. Наблюдатели внешних детерминированных возмущений. Объекты с неизвестными параметрами // Автоматика и телемеханика. 2004. №11. с.40-48.
3. Tao G., Ioannou P.A. Model reference adaptive control for plants with unknown relative degree // IEEE Trans. On Automatic Control. 1993. V. 38. N.6., с.976-982.
4. Craig, J., Adaptive Control of Mechanical Manipulators. Reading, MA.: Addison Wesley, 1985. с.190-195.
5. Slotine, J., and W.Li, "Theoretical issues in adaptive control," 5th Yale Workshop on Applications of Adaptive Systems Theory, Yale University, New Haven, CT, 1985(a). с.252-259.
6. Ortega, R., and M.Spong, "Adaptive motion control of rigid robots: a tutorial," Proc. IEEE Conf Decision Control, Austin, TX, 1988.
7. Landau, Y., Adaptive Control: The Model Reference Approach. New York: Marcel Dekker, 1979. с.406.

Research of robotic manipulators with an adaptive control algorithm

Pirmanov I.A., Kemelbekova A.E.

This article explores the design of adaptive control of two-tier systems, as well as the control law for driving torque, and an adaptive control algorithm with estimating unknown parameters, under parametric uncertainties, manipulating unknown masses, so that the position of the links of the manipulator is accurately tracked. accuracy and convergence of the obtained algorithms, taking into account the influence of nonlinearities.



Использование элементов виртуальной и дополненной реальности в авиационных симуляторах

Барзигяр Р.Т., Мирзоев И.А.

*Национальная Академия Авиации, Баку
ruslantb@code.edu.az, ilkinftc@gmail.com*

Авиационные симуляторы сегодня являются одним из важнейших инструментов при подготовке пилотов. Однако, оборудование таких симуляторов дорогостоящее, сложное в эксплуатации и поддержке. С развитием технологий виртуальной реальности появилась возможность перенести процесс обучения в VR среду без потери эффекта «присутствия» в кабине экипажа.

Главным критерием при построении авиационных симуляторов является наличие тактильных, визуальных и физических ощущений полностью соответствующих реальным условиям. С появлением таких VR гарнитур как Oculus Rift, Oculus Touch, HTC Vive, Leap Motion и др. стало возможным построение таких виртуальных симуляторов полета, в которых обучаемый бы полностью

взаимодействовал с виртуальной 3D средой, как если бы это все происходило в реальной кабине экипажа ВС.

Одной из проблем, стоящих перед симуляцией полета в VR является прорисовка «аватара» пилота и полная имитация его движений в виртуальном пространстве. Одним из решений данной проблемы можно назвать технологию Leap Motion.

Суть технологии Leap Motion заключается в сочетании двух инфракрасных камер и трех светодиодов, работающих в инфракрасном диапазоне и подсвечивающих рабочую зону. Камеры отслеживают движение рук в заданном участке пространства. Они отслеживают инфракрасный свет с длиной волны 850 нанометров, которая находится за пределами спектра видимого света. Область взаимодействия составляет 2 фута (~0,61 м.) над контроллером, ширина 2 фута с каждой стороны (под углом до 150°), глубина 2 фута с каждой стороны (под углом до 120°), показано на рисунке 1.

Благодаря широкоугольным объективам устройство имеет большое пространство для взаимодействия, равное восьми кубическим футам, которое принимает форму перевернутой пирамиды - пересечения полей обзора бинокулярных камер. Диапазон обзора контроллера Leap Motion ограничен примерно 2 футами (60 см) над устройством. Этот диапазон ограничен распространением светодиодного света в пространстве, так как становится намного сложнее определить положение руки в 3D пространстве на определенном расстоянии. Интенсивность светодиодного освещения в конечном итоге ограничивается максимальным током, который может передаваться через USB-соединение.

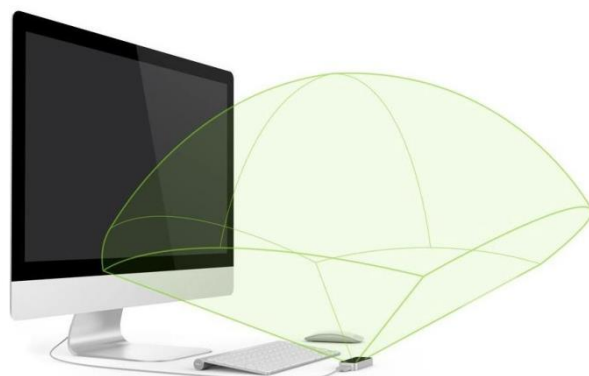


Рис 1. Область охвата Leap Motion

USB-контроллер устройства считывает данные датчика в свою локальную память и выполняет любые необходимые настройки разрешения. Затем эти данные передаются по USB шине в программное обеспечение для дальнейшей обработки. Данные принимают форму стереоизображения в градациях серого спектра ближнего инфракрасного света, разделенного на левую и правую камеры. Данные для сторонних приложений можно перенаправить посредством протокола TCP в случае нативного приложения и Web Socket – для веб приложений. Также данные с контроллера можно получать в режиме реального времени посредством API в форматах XML/JSON. Принципиальная схема передачи потока данных представлена на рисунке 2.

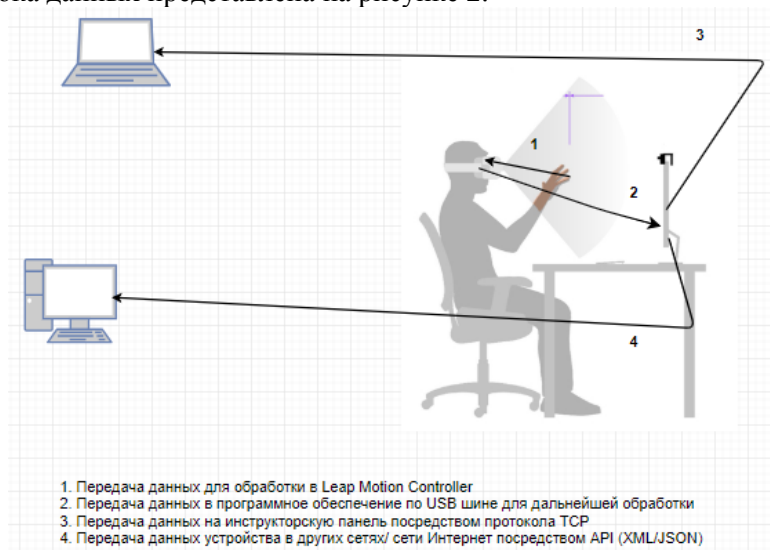


Рис 2. Поток данных Leap Motion

Такая передача данных дает возможность для проведения симуляции с участием более одного участника в процессе обучения – ситуации симуляции полета: pilot/co-pilot, полет под наблюдением инструктора.

Принципиально другим подходом к прорисовке «аватара» пилота в процессе симуляции полета является технология Oculus Touch.

Oculus Touch это система обратной тактильной связи, которая является частью модуля Oculus Rift и представляет из себя: VR очки Oculus Rift, два сенсора для отслеживания позиций и два touch (тактильных) контроллера, изображена на рисунке 3.

Каждый из контроллеров обладает набором как аналоговых элементов управления, так и емкостных датчиков, которые позволяют определять местоположение пальцев. Контроллер может распознавать, находится ли указательный палец на кнопке (триггере), на самой ручке контроллера и т.д. Это позволяет участнику процесса симуляции указывать своим виртуальным пальцем, сжимать свою виртуальную руку в кулак и многое другое. На контроллере Oculus Touch также установлено то, что Oculus VR называет «группой» светодиодов, которые невидимы для глаза, как и в Oculus Rift. Эти светодиоды позволяют датчикам Oculus VR отслеживать положение каждого контроллера, что позволяет двигать руками и вращать их во всем диапазоне движения. Данные о позиции рук передаются по радиоканалу 2,404-2,478 GHz, 2,89 mW в одностороннем режиме. Сами контроллеры полностью отслеживают движения рук и имеют 6 степеней свободы, питаются от двух AA батареек и имеют вес 272 грамма.



Рис 3. Oculus Touch

Сравнивая обе технологии в контексте применения их в виртуальных авиационных симуляторах можно прийти к выводу, что обе из них имеют ряд недостатков. В случае с Leap Motion – очень неоднозначно размещение инфракрасного приемника непосредственно на очках виртуальной реальности – получается, идеальное определение положения и движения рук будет только в прямой видимости, когда участник симуляции – пилот будет смотреть непосредственно на свои руки, при некоторых углах обзора точность позиционирования будет ниже необходимой.

Рассматривая в качестве альтернативы Oculus Touch – имеем намного большую точность позиционирования (до десятых долей миллиметра). При подключении к системе двух сенсоров, точное позиционирование рук происходит в радиусе 1,7-2 метра для каждого контроллера – левого и правого, что является достаточным в рамках их применения в авиационном симуляторе. Также большей точности можно достичь, подключив дополнительные датчики отслеживания. Однако, с эргономической точки зрения, наличие на руках у пилота во время симуляции дополнительного оборудования нежелательно, так как цель любой симуляции – максимальное приближение условий полета- к реальным.

Оптимальным вариантом с технической точки зрения является использование технологии Oculus Touch в форм-факторе перчаток. В такой реализации при сохранении чувствительности позиционирования у пилота руки не будут заняты, что даст возможность, в качестве варианта реализации, установить макет кабины ВС и проводить симуляцию внутри него. Это позволит пилоту ощущать все свои действия тактильно и синхронно с тем, что он видит в 3D симуляции.

Литература

1. Kozuba J., Bondaruk A. Flight Simulator as an essential device supporting the process of shaping pilot's situational awareness. Brasov, 2014.
2. Harris K.A., Harris D. Computer based simulation as an adjunct to ab initio flight training. International Journal of Aviation Psychology No8/1998.
3. Интернет ресурс <https://www.oculus.com/>
4. Интернет ресурс <https://www.leapmotion.com/>

The usage of elements of virtual and augmented reality in aircraft simulators

Barzigyar R.T., Mirzayev I.A.

The article discusses the technologies of interaction with the Virtual and Augmented Reality: Oculus Rift and Leap Motion in the context of their usage in aircraft simulators. A comparative description of both technologies is presented, their capabilities and technical specifications are analyzed and suggestions and additions are made on the design and technical features to meet the requirements for their use in the process of aviation flight simulations during the training of aircraft flight personnel.



İntellektual yangınsöndürən robot

Paşayev Y.Y.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
skarpionking7@gmail.com

Bu işdə yangınsöndürən robotun hazırlanmasına baxılmışdır. Robotun idarəetmə sistemində, yangının mövcudluğunu və həcmi təyin edən və buna görə davranması üçün lazım olan sensorlar vardır. Robot, yangın haqqında məlumat almaq və yangının ən kritik yerlərində işləmək özəlliklərinə malikdir. Bu robot uzaqdan idarəetməyə ehtiyac duymayan intellektual robotdur. Robotu yangın olan yerə yaxın ərazidə yerləşdirmək kifayətdir ki o, yangın haqqında məlumat alsın və işə başlasın. Robotun yaxınlığında ani bir yangın baş verərsə robot buna reaksiya verir. Bu robot əsasən yangınsöndürənlərin yaxınlaşa bilmədiyi, şiddətli yangın zonalarında istifadə üçün modelləşdirilmişdir.

Robot idarəetmə sistemi Arduino UNO ilə qurulmuşdur. Robotun ön, sağ və sol tərəflərində yangına qarşı həssas sensorlar quraşdırılmışdır. Suyun təzyiqlə vurulmasını təmin etmək üçün bir mühərrik ventilyatorundan istifadə edilmişdir. Bu bir prototip modeldir. İstehsal olunacaq modeldə isə ventilyatorun yerinə daha yaxşı təzyiq mühərriklərindən istifadə edilə bilər.

Yangın sensorları vasitəsi ilə yangının şiddətini ölçmək üçün program robotu alovun daha şiddətli olduğu yerə doğru hərəkətini təmin edən və suyun təzyiqini artırıb azaldan Arduino qurğusuna yazılan əmrlərdir. Arduinoya əmrlərin yazılması **Arduino IDE** program vasitəsi ilə həyata keçirilir.

İdarəetmə sistemi Arduino UNO üzərində qurulmuşdur. Yangın sensorları və IC mühərrikləri idarəetmə panelinə bağlanmışdır.

Enerji mənbəyi. Qurğunun işləməsi üçün, Arduino Uno, yangın sensorları 5V enerjiyə, Motor sürücü IC- ləri isə 12 V enerjiyə ehtiyac duyar. Enerji mənbəyi olaraq 12V NİMH batareyadan istifadə olunur. Batareyadan gələn enerji 7805 və 7812 IC-lər vasitəsi ilə 5V və 12V olaraq düzləndirilir. Voltaj tənzimləyicilərinin IC-lərinin bir naqili batareyanın anoduna, digəri isə katoda bağlanır.

Robotun hazırlanması üçün lazım olan əsas hissələr

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Alov sensoru | 3 ədəd |
| Arduino Pro – mini və ya Arduino Uno | 1 ədəd |
| Dışli DC motor | 2 ədəd |
| L293D Motor sürücüsü IC | 2 ədəd |
| Batareya 12V | 1 ədəd |
| Gərginlik Tənzimləyici 12V,5V | 1 ədəd |
| Rezistor 1k | 1 ədəd |
| Gərginlik Tənzimləyici 7805 və 7812 | hər birindən 1 ədəd |
| İndikator LED | 1 ədəd |

Robotun ümumi program sxemi aşağıdakı kimidir



Arduino UNO. Arduino UNO ən çox istifadə olunan mikrokontrollerlərdəndir. Kiçik ölçüləri və bir çox fərqli özəllikləri olduğu üçün robotların hazırlanmasında çox istifadə olunur. 14 ədəd GPIO pini (ötürücü naqillərin qaynaq ediləcəyi nöqtələr), bunlardan 6-sı PWM pini, 6-sı analog girişidir. Atmega 328

mikroprosessoru ilə təchiz olunmuşdur. Yanğınsöndürən robot modelimizdə 3 analog giriş pinindən istifadə edilmişdir. L293D Motor IC-lərini bağlamaq üçün isə 6 GPIO pinindən istifadə edilmişdir.

Robot “Alov Sensorları”ndan gələn məlumatları müqaisə edir. Əgər alovun şiddəti 400 dəyərini keçirsə onda robot Sensorun olduğu istiqamətdə dönür və alova doğru hərəkət edir.

Robotun dayanacağıın yerini təyin edir. Ön alov sensorundan alınan məlumat 900 dəyərini keçdikdə Robot dayanır və yanğıni söndürməyə başlayır.

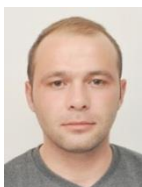
Ədəbiyyat

1. www.arduino.cc
2. Arduino programing notebook – Brain W.Evans 2007

Intellectual firefighter robot

Pashayev Y.Y.

This article provides information about software and devices which needed to build an intellectual firefighter robot. In addition, a simple explanation of the robot operation process is noted.



Müasir lokal şəbəkələrdə marşrutlaşdırma protokollarının müqayisəli təhlili

Bağırlı H.R.

Milli Aviasiya Akademiyası

huseynrb@code.edu.az

İşdə müasir lokal şəbəkələrdə mövcud marşrutlaşdırma protokollarının müqayisəli təhlili aparılmışdır. Belə ki, müxtəlif lokal şəbəkələrdən istifadə edərkən həmin şəbəkələr arasında əlaqə yaratmaq zərurəti meydana çıxır ki, bu da öz növbəsində şəbəkə avadanlıqlarında müəyyən konfigurasiyaların yerinə yetrilməsinə gətirib çıxarır.

Bu zaman bu əlaqəni yaratmaq üçün istifadə olunan program təminatı toplusundan - marşrutlaşdırma protokollarından istifadə edilir. Marşrutlaşdırma protokollarının təyinatı hər hansı qovşaqdan göndərilən informasiyanın lazım olan ünvanə çatdırılması üçün keçəcəyi ən səmərəli marşrutun seçilməsindən ibarətdir. Bunun üçün isə mövcud marşrutlaşdırma protokolları içərisindən ən əlverişlisinin seçilməsi əsas məsələlərdən biridir.

Aparılmış araşdırmalar və praktik təcrübə göstərir ki, müasir dövrdə ən ümumi istifadə olunan marşrutlaşdırma protokolları sırasına RIP (Routing Interconnection Protocol), RIPv2, OSPF (Open Shortest Path First) və EİGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) protokollarını aid etmək olar [1-3].

Qeyd etmək lazımdır ki, hazırda yuxarıda qeyd etdiyimiz RIP və RIPv2 protokolları digər protokollarla müqayisədə o qədər də çox istifadə olunmur. RIP protokolu “classfull” olduğu üçün - yəni şəbəkə maskını marşrutlaşdırma yeniliklərin göndərilməsi zamanı nəzərə almadığı üçün, RIPv2 isə yeniləmə zamanı bütövlüklə topologiya informasiyasını göndərirdiyi üçün öz əksini çox nadir şəbəkə topologiyalarda tapır. Müasir şəbəkələrdə ən məşhur olan iki OSPF və EİGRP protokollarıdır.

OSPF şəbəkə protokolu avtomatik olaraq marşrutlaşdırıcıların bir-birini tanımasını təmin edir və onun yaradılma səbəblərindən biri də RIP və RIPv2-dəki çatışmazlıqları aradan qaldırması olmuşdur.

OSPF “link-state” məntiqi ilə işləyən marşrutlaşdırma protokolu olaraq 1980-ci ildə yaradılmışdır. Bundan əlavə müəyyən edilmişdir ki, OSPF-də informasiyanın göndərilməsi üçün ən yaxşı və ya ən qısa yolun seçilməsi problemi “Shortest Path First” (SPF) alqoritmi vastəsi ilə yerinə yetirilir. Onu RIP-dən fərqləndirən əsas cəhətlərdən biri də lokal şəbəkələr daxili keçid sayının 15-dən çox olmasıdır.

Aparılmış araşdırmalar göstərir ki, OSPF qurğular arasında əlaqənin olduğunu yoxlamaq üçün sadəcə hər 10 saniyyədə bir “Hello” paketlər göndərir. OSPF protokolu proprietar olmadığı üçün bütün istehsalçılar tərəfindən dəstəklənir və çox geniş yayılmışdır[1-3].

Qeyd etmək lazımdır ki, EİGRP protokolu Cisco şirkəti tərəfindən yaradılmış proprietar (yalnız Cisco-nun öz qurğularında işləyə biləcək) protokoldur. 2013-ci ildə Cisco şirkəti bu protokolun alqoritmik hissəsini paylaşaraq, digər şəbəkə avadanlığı istehsalçılarında da bu protokoldan istifadə etmək hüququnu vermişdir. Bu isə hazırda ən çox istifadə olunan iki marşrutlaşdırma protokollarından biri hesab edilir.

Araşdırmalar göstərir ki, EİGRP “Advanced Distance Vector Protocol” protokolu “distance vector” məntiqinə malik olmağından əlavə bəzi “link state” məntiqinin xüsusiyyətlərinə də malikdir. Buna görə o, hybrid marşrutlaşdırma protokolu sayılır. Şəbəkə qurulduğu zaman ilkin olaraq qurğular haqqında məlumatı öz cədvəlində qeyd edir və hər hansı dəyişikliklər olduğu zaman yeni məlumatı yeniləmək üçün sorğu göndərir. EİGRP maksimum 255 marşrutlaşdırıcı arasında keçidi yerinə yetirə bilər.

Marşrutlaşdırma protokollarının əsas dəyərləndirmə kriterilərindən biri “Variable Length Subnet Mask” (VLSM) texnologiyasını dəstəkləməsidir. VLSM texnologiyası vasitəsilə bir şəbəkə strukturu daxilində bir neçə alt şəbəkə maskalarını ötürmək mümkündür. Yəni A,B, və ya C seçilmiş klasları üçün nəzərdə tutulan ip ünvanları aralıkları üçün şəbəkə inzibatçısı tərəfindən seçilmiş başlanğıc maskadan fərqli olan bir neçə şəbəkə seqmenti üçün digər maskalardan istifadə etmək olur. Bu, ip ünvanlarının daha səmərəli istifadəsini, həmçinin şəbəkə təhlükəsizliyini təmin edilməsi üçün çox önəmli məsələlərdən biridir.

Araşdırmalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, ilk lokal şəbəkə marşrutlaşdırma protokolları VLSM məntiqini dəstəkləmirdi [1-3]. Lakin, yeni nəsil şəbəkə protokolları, həmçinin OSPF və EİGRP VLSM texnologiyasını dəstəkləyir. Bu, marşrutlaşdırma yeniliklərinin paylaşılma zamanı, şəbəkənin ip prefiksi ilə birgə hər bir alt şəbəkə üçün subnet maskın göndərilməsi nəticəsində əldə edilmişdir. Qeyd dək ki, OSPF protokolunda bu LSA - ların mübadiləsi zamanı, EİGRP protokolunda isə topologiya bazasının mübadiləsi zamanı baş verir.

Müasir dövrdə istifadə edilən şəbəkələrdə “route summarization” prosesi bir çox vaxtlarda böyük önəm daşıyır. Marşrut toplama prosesinin əsas işi marşrutlaşdırıcının cədvəlində olan müxtəlif şəbəkələri birləşdirmək və bir şəbəkə kimi siyahıya almaqdır. Əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, marşrutlaşdırıcılar üzərində daha az yüklənmə və CPU-nun çox yüklənməsinin qarşısını almağı təmin edir.

Bu yanaşmanın marşrutlaşdırma cədvəlində yüzlərlə şəbəkə haqqında məlumatları ola biləcək böyük şəbəkələrdə istifadəsi vacibdir. “Manual summarization”-dan əvvəl, hər marşrutlaşdırıcının marşrutlaşdırma cədvəlində göstərilən hər şəbəkəyə marşrutu olmalıdır. Bu geniş şəbəkələrdə mümkün olmur, çünki bir marşrutlaşdırıcı kifayət qədər yaddaş və ya CPU işləmə gücünə malik ola bilməz. Hər iki şəbəkə protokolu- OSPF və EİGRP bu texnologiyaları dəstəkləyir.

Qeyd etmək lazımdır ki, “Convergence time” termini şəbəkə topologiyasında dəyişiklik baş verəndə işləyən prosesdir. Belə ki, qurğularda baş verən dəyişikliklərin marşrutlaşdırma prosesinə aid olan zamanı, bütün müvafiq qurğulara xəbər verib, marşrutlaşdırma cədvəlində bütün lazım olan dəyişiklikləri edib və yeni təyin olunmuş marşrutları siyahısını bütün marşrutlaşdırıcılara ən qısa zamanda ötürüb şəbəkənin işini bərpa edən vaxt intervalıdır.

Beləliklə, OSPF və EİGRP protokollarını “convergence time” prosesi üzrə aparılmış müqayisəsi göstərir ki, hər iki protokolda bu proses çox sürətli şəkildə baş verir. Lakin, OSPF-də ən pis halda bu proses 1-2 saniyə ərzində baş verə bilər, EİGRP protokolunun “Request For Comments” sərbəst şəkildə paylaşılacaq sənədinə istinad etsək bunun convergence time milli saniyədən də tez bir zaman anında baş verdiyini görmüş olarıq. Bunun səbəbi isə onun məhz “Advanced” distance vector protokolu olmağındandır. Araşdırmalar göstərir ki, OSPF və EİGRP protokolları arasındakı müqayisə nəticəsində, EİGRP protokolunun hələ də CISCO şirkətindən başqa istehsalçıların avadanlıqlarında çox az istifadə olunur [1,3].

Müxtəlif mənbələrə əsasən 80-85% lokal şəbəkələrdə daxili marşrutlaşdırma prosesi OSPF protokolu vasitəsi ilə həyata keçirilir. Lakin, buna baxmayaraq, EİGRP protokolu OSPF-ə nisbətən daha sürətli işləyir, böyük trafik axınları olan şəbəkələrdə özünü daha etibarlı şəkildə göstərir. Çox xərc tələb etməyən kiçik şəbəkələrdə və ya bir neçə istehsalçı tərəfindən istehsal olunan qurğulardan istifadə edilməsi nəzərdə tutulan lokal şəbəkələrdə OSPF protokolundan istifadə edilməsi daha səmərəlidir.

Ədəbiyyat

1. Tanenbaum, Andrew S., “Computer networks” - 5th ed., Boston, 2011.
2. Browling P., Tafa F., Gheorghie D., Barinic D., “Learn CCNA in 60 days”, UK, 2014.
3. Wendell Odom, “CCNA Routing and Switching ICND2 200-105 Official Cert Guide”, Indianapolis, 2016.

Comparative analysis of routing protocols in modern local networks

Bagirli H.R.

The article discusses the principle of operation of the most used routing protocols in modern local networks. A comparative analysis of some features of routing protocols was conducted. The author also reviewed the use routing protocol in various network topologies. As a result of the analysis, were given some suggestions related to usage of each of protocols.



Sonlu elementlər metodu və onun avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemlərində tətbiqi

Əzizov H.R.

Milli Aviasiya Akademiyası

huseynn500@gmail.com

Giriş. Məqalə avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemində (ALS) fiziki məsələlərin sonlu elementlər metodu əsasında ədədi həllinə həsr edilib. ALS tipli proqramları peşəkar səviyyəsində istifadə etmək üçün həmin riyazi metodları bilmək olduqca vacib amildir. Çünki ALS-də istifadə edilən riyazi metodu bilmədən hesablanan ədədi nəticələrin dürüst və etibarlı alınması əksər hallarda mümkün deyil. Təqdim edilən işdə sonlu elementlər metodunun (SEM) əsas və çox vacib xassələri göstərilib. Nəzərə alınmalıdır ki, SEM kompyuter texnologiyası baxımından mühəndis və elmi analiz yönü ALS-lərdə ən çox istifadə edilən ədədi metoddur, məsələn: inşaat konstruksiyalarının layihələndirilməsi, avtomobil istehsalı, aerokosmik sahə və s.

Riyaziyyatda SEM sərhəd məsələlərinin ədədi həllini icra edən təxmini metod kimi tanınmışdır [1,2]. Metodun əsas ideyası bundan ibarətdir ki, variasiya hesabı əsasında xəta funksiyasının qiyməti minimallaşdırılır və nəticə etibarlı ilə daha dəqiq və dayanıqlı həllin alınması təmin edilir. SEM-in ən sadə analogiyasını həndəsədən gətirmək olar: parçalı düz xətlərin köməyi ilə onların uzunluğunu daha çox kiçildərək dairənin daha yaxşı aproksimasiyasını tapmaq mümkün olur. Sadə dil ilə desək - SEM çox sayda kiçik alt elementlərin (onlara sonlu element deyirlər) onlara aid sadə tənlikləri birləşdirərək həmin sonlu elementlərdən qurulmuş daha böyük elementi ifadə edən tənliyə yaxınlaşmanı (aproksimasiyanı) təmin edir.

Təxminən 1960-cı – 1970-ci illərdə SEM bir ədədi hesablama üsulu kimi mühəndislik sahəsində aparılan kompyuter hesablamalarında (aeronaviqasiya, aerodinamika, avtomobil sənayesində) geniş istifadə edilməyə başlamışdı, xüsusilə ALS-lərin tətbiqi ilə [3]. Başqa bir tərəfdən inşaat mexanikası və istilik texnologiyası SEM-in daha geniş istifadə edilməsinə stimül vermişdi. Bu sahədə işləyən riyaziyyatçıların adları: A.Xrennikov və R. Kurant (onlar SEM-in riyazi əsaslarını inkişaf etmişdirlər və bir nəzəriyyə kimi formalaşdırmışdılar). Nəzəriyyələrdə oxşar cəhət bundan ibarət idi: kəsilməz cisim təyin edilmiş şəbəkə sistemi ilə daha kiçik elementlərə ayrılır və bununla həmin obyektin diskretizasiyası həyata keçirilir. Bu metod sonlu fərqlər metodunu (SFM) xatırlatsa da, ancaq burada əsas riyazi yanaşma kimi diskretləşmə prosedurasında variasiya prinsipləri istifadə edilir.

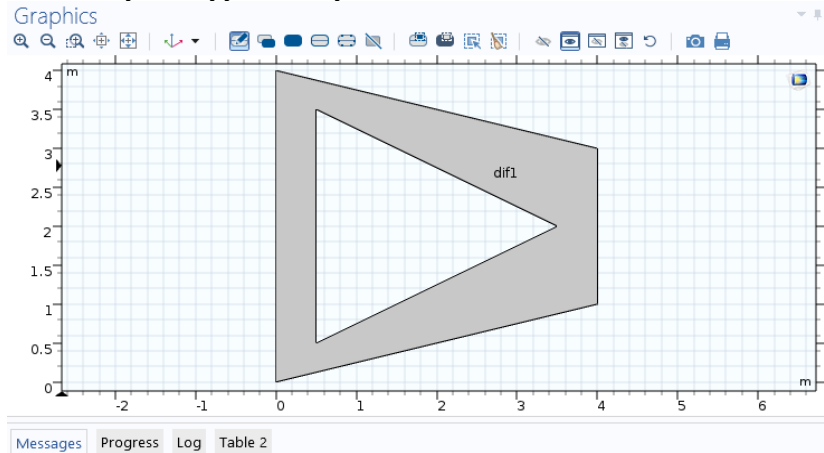
SEM proseduranın əsas mərhələləri bunlardır:

1. Baxılan sistemin diskretləşdirilməsini aparmaq üçün sistemi əhatə edən sahəni (1D, 2D və ya 3D fəzasında) alt elementlərə (sonlu elementlərə) ayırmaq lazımdır. Burada hər bir element məxsusi tənliklərlə ifadə edilir.

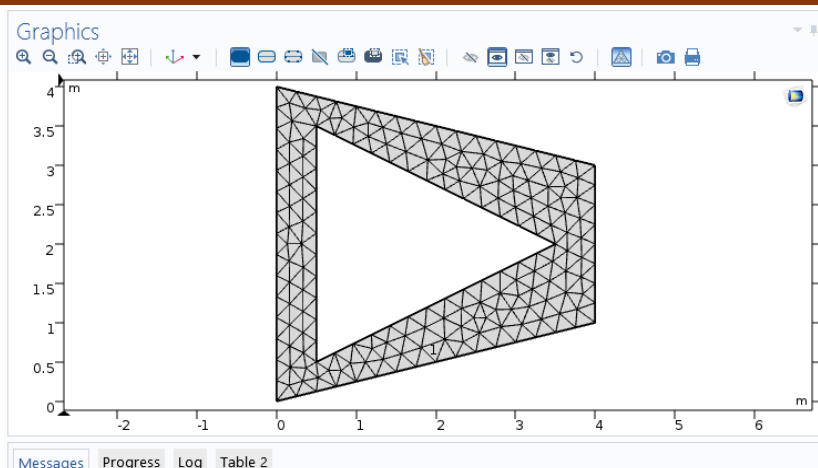
2. Sonlu elementlərin tənliklərini diskretizasiya edən bütöv cismin qlobal tənliklər sistemində birləşdirilir, yəni tənliklər qlobal koordinat sistemində keçirilir.

3. Məsələnin başlanğıc şərtlərindən və sərhəd şərtlərindən istifadə edərək, ədədi həllin alınması icra edilir. Bu mərhələdə lokal sistemdəki dəyişənlər qlobal sistemdə çevirmələr ilə ifadə edilir.

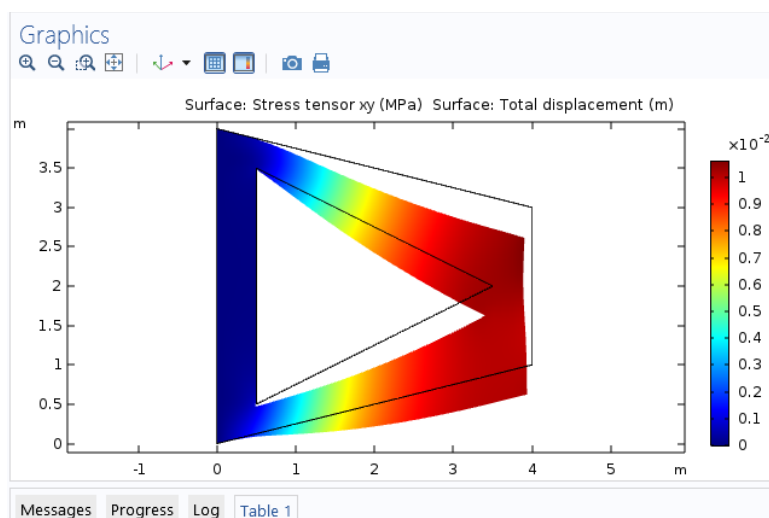
Aşağıda Şəkil 1, 2, 3-də elastiklik nəzəriyyəsinə aid həll etdiyimiz nümunəvi məsələnin Comsol Multiphysics ALS-ində bəzi əsas mərhələlərinə aid nəticələr göstərilib. Baxılan məsələ nazik lövhənin daxilində gərginlik deformasiya vəziyyətinin təyin edilməsinə aiddir:



Şəkil 1. Cismin həndəsi forması



Şəkil 2. Cismın sonlu elementlər üsulu ilə avtomatlaşdırılmış rejimdə diskretləşdirilməsi



Şəkil 3. Hesablanmış gərginliklərin və deformasiyanın Comsol Multiphysics ALS-ində qrafiki formada alınması

Nəticə

Məqalədə gətirilmiş sonlu elementlər metodu əsasında işləyən Comsol Multiphysics ALS-ində bir neçə sayda nümunəvi məsələlərin, o cümlədən yuxarıda göstərilən elastiklik nəzəriyyəsinə aid məsələnin kompleks şəkildə həllinə nail olunub. Alınan nəticələr nəzəriyyə ilə uyğundur və uğurlu sayıla bilər.

Ədəbiyyat

1. Strang, Gilbert; Fix, George (1973). An Analysis of The Finite Element Method. Prentice Hall. ISBN 0-13-032946-0.
2. E.Suli. Lecture Notes on Finite Element Methods for Partial Differential Equations. Mathematical Institute University of Oxford. 2012.
3. http://en.wikipedia.org/wiki/COMSOL_Multiphysics

Finite element method and its application in computer aided design systems

Azizov H.R.

The numerical solution based on the finite element method (FEM) of physical problems in the computer aided design (CAD) systems is dedicated. The basic and very important properties of the FEM are shown.



Uçuş simulyatorlarında olan sistemlərin simulyasiya modellərinin analizi

Rəsulzadə G.Y., Həbibullayev S.B.
Milli Aviasiya Akademiyası
guldesteresulzade@gmail.com

Uçuş simulyatoru. Uçuş simulyatorları həm mülki, həm də hərbi aviasiyada təlimlərdə istifadə edilən ən optimal vasitə kimi qəbul edilmişdir. Simulyatorlar təlim mərkəzlərində təhlükəli manevrləri və insan həyatı üçün təhlükəli olan müxtəlif uçuş şəraitlərini təlim keçməyə imkan verir. Buna görə də, aviasiya sahəsi təhlükəsizliyi və təlim prosesini inkişaf etdirmək üçün simulyasiya texnologiyasından istifadə məsələsində digər texnologiyalara nisbətən üstünlük təşkil edir.

Uçuş simulyatoru uçuş aparatının kabinəsindəki mühiti və xarici mühiti reallığa oxşar şəkildə təqdim edən bir qurğudur. Uçuş simulyatorları xüsusi aparat və proqram vasitələrindən istifadə etməklə pilotun uçuşda yerinə yetirdiyi əməliyyatların və uçuş aparatının hərəkətlərinin vizual görünüşünü imitasiya edir. Daha doğrusu, uçuş simulyatoru təyyarənin havada hərəkətini süni şəkildə təkrarlayan və imitasiya edən, proqram və aparat vasitələrindən ibarət olan bir sistemdir. Buna görə də, indiki dövrdə simulyatorlar pilotların təlim prosesində ən əsas vasitə hesab edilir. Çünki pilotlar bu vasitə ilə real uçuşdan əvvəl demək olar ki, bütün uçuş vəziyyətlərini, qəzaya səbəb olan hava şəraitlərini və təhlükəli olan uçuş manevrlərini tam şəkildə öyrənir və dəfələrlə tətbiq edirlər. Pilotlar bu qurğular vasitəsilə tələb olunan uçuş saatlarını yerinə yetirməklə uçuşa dair bilik və bacarıqlara yiyələnir. Uçuş simulyatorları da öz növbəsində bu prosesləri yerinə yetirmək üçün müəyyən sertifikatlarla malik olmalıdır. Bu sertifikatlarla müxtəlif ölkələr tərəfindən müəyyən olunan EASA (European Aviation Safety Agency), FAA (Federal Aviation Administration (US)) və NAA (National Aviation Authority) sertifikatları aiddir.

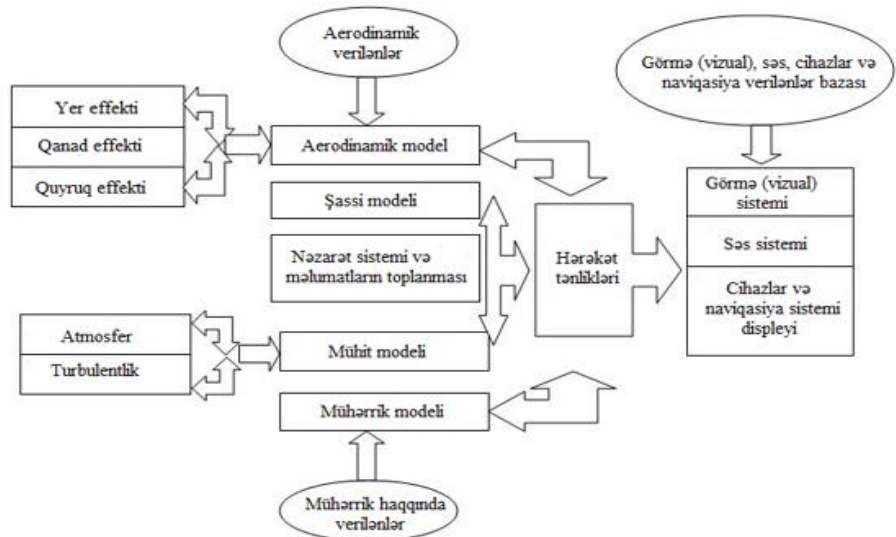
Simulyasiya modelləri. Uçuş simulyatorunu xarakterizə edən əsas parametrlərdən biri proqram təminatının keyfiyyətidir. Proqram təminatı simulyatoru uçuşun keyfiyyətini müəyyən edən müxtəlif proqram komplekslərindən və alt sistemlərdən ibarətdir. Bu isə imitasiya edilmiş sistem vasitəsilə, müxtəlif hərəkət tənliklərinin və müxtəlif məsələlərin necə həll ediləcəyini qərarlaşdıran müxtəlif modellərdən ibarətdir. Bu kimi tənlikləri və məsələləri həll etmək üçün sistemə proqram təminatı (əvvəlcədən proqramda qeyd olunan verilənlərə əsasən) və ya istifadəçi tərəfindən giriş parametrləri daxil edilir.

Uçuş simulyatorunun təşkil edilməsinin arxitekturası şəkil 1-də verilmişdir.

Bu modellər simulyasiya prosesinin yerinə yetirilməsində vacib hesab edilir. Lakin onlar arasında digərlərinə nisbətən bəziləri daha ümumidir və daha əsas rol oynayır ki, bu modelləri və onların yerinə yetirdiyi funksiyaları nəzərdən keçirək.

- **Hərəkət tənlikləri** – zamanın hər hansı anında simulyatorun vəziyyətini müəyyən edir. Bu uçuşun xarakteristikalarını təyin etmək üçün həll edilməsi vacib olan əsas məsələlərdən biridir. Bu tənliklər həmişə nəzərdə tutulan nəticəni almaq üçün sistemə daxil edilən verilənlərdən asılı olur. Bu giriş verilənlərinə pilot nəzarəti, küləklər, hava şəraiti, aerodinamik məlumatlar, mühərrik verilənləri və s. daxildir. Hərəkət tənlikləri hərəkətə təsir edən qüvvələri, təzyiç, hündürlük və sürət kimi uçuş parametrlərini təyin edir.

- **Aerodinamik model** – hərəkət tənliklərinə oxşar olaraq simulyasiya modelinin işlənməsi üçün aerodinamik qüvvələri və momenti hesablamağa imkan verir. Burada müxtəlif əmsallar məsələn: hücum bucağı və Max ədədi müəyyən edilir. Bu verilənlər bilavasitə uçuşun yoxlanılmış verilənlərinin və ya külək turbininin yoxlanmasından,



Şəkil 1. Uçuş simulyatorunun arxitekturası

yəni hesablanmış nəticələrin təhlilindən əldə edilir. Təyyarə istehsalçıları və simulyator hazırlayan şirkətlər üçün nəticədə alınan həmin məlumatların əhəmiyyətli yeri vardır. Belə ki, bu xüsusi məlumatları əldə etmək simulyasiya prosesinin müvəffəqiyyətlə yerinə yetirilməsini təmin edir.

- **Mühərrik modeli** – mühərrikdəki təzyiqli və orada olan nasazlıqları və onların xüsusiyyətlərini təyin edir ki, bununla da pilot idarəetmə sistemləri vasitəsilə mühərriklərin nasazlıqlarını aradan qaldırır. Mühərriklərə aid parametrlər sistemə əvvəlcədən daxil edilən verilənlər əsasında tənlilər sisteminin həlli ilə əldə edilir. Simulyasiya sisteminin tərtibində əsas tələb saxlanılan bu verilənlərdir.

- **Enmə modeli** – uçuşun simulyasiyasında təyyarənin enmə və ya enməyə keçid anında istifadə edilir. Şassinin dinamikası təyyarənin digər dinamikalarından fərqlidir. Ona görə də bu model pilot üçün əsas proses olan enmə prosesininin təlimini təmin etmək üçün çox vacibdir. Hər hansı bir vəziyyətin faktiki təkrarlanmasını təmin etmək üçün aşağı sürətdə aerodinamik təsirlərin cəmi və şassinin dinamikası birləşdirilir. Təkərlərin partlaması və uçuş-enmə zolağının sürüşkən olması kimi hadisələr şassinin və eləcə də, aerodinamik məlumatların ətraflı şəkildə modelləşdirilməsini tələb edir.

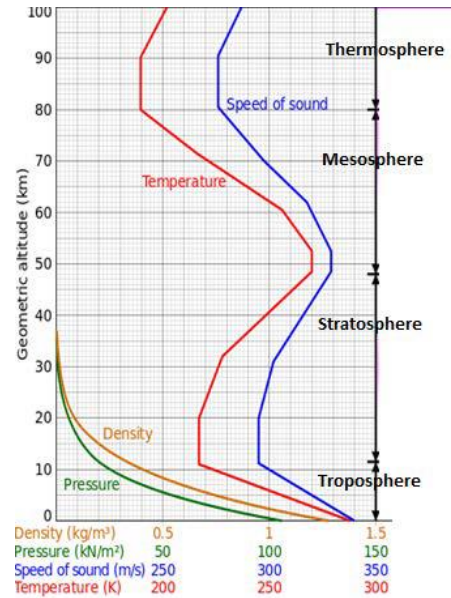
- **Xaricətmə sisteminin modelləri** – Uçuş simulyatorlarının hazırlanmasında imitasiya edilən modellərdən biri xaricətmə sistemləridir. Bu sistemlərə görmə, səs və hərəkət sistemləri aiddir. Görmə sistemləri təlim zamanı pilot və ekipaja uçuşu vizual şəkildə təsvir edir. Bu sistemlərə əsas tələb, təyyarənin hərəkətinin və dinamikasının qrafik təsvirini real uçuş mühitindəki təsvirə uyğun şəkildə verilməsidir. Görmə sistemlərinin verilənlər bazasına ərazi sahələri, digər təyyarələr, yollar, göllər, ağaclar, meşələr və s. kimi uçuşda görülə biləcək bütün təsvirlər daxildir.

Simulyatorlarda uçuşun həqiqiliyini göstərən əsas amillərdən biri də təyyarənin müxtəlif sistemlərində yaranan və onun hərəkəti zamanı meydana gələn səslərdir. Qısaca belə demək olar ki, uçuş səs-küylü bir mühitdir. Səs sistemlərinə xəbərdarlıq səsləri, həyəcan siqnalları, radio səsləri, mühərriklərin səsi, yerdəki səslər və s. aiddir. Simulyatorlarda bu səsləri imitasiya etmək üçün səsin mənbəyi və ona uyğun səs dalğalarını müəyyən etmək lazımdır. Bunu etmək üçün bu səsləri süni şəkildə emal edən rəqəmsal siqnal prosessorundan istifadə edilir. Digər bir üsul isə real həyatdakı səsləri qeyd edib yadda saxlamaqdır. Lakin bu proses çox vaxt apardığından səsləri dəqiq və olduğu kimi qeyd etmək üçün daha dəqiq işləyən aparat təminatının olması vacibdir.

Simulyasiya prosesini reallaşdırmaq üçün digər xaricətmə sistemi olan hərəkət sistemindən istifadə olunur. Standart simulyatorlarda xətti hərəkəti təmin edən 6 sayda cihaz (aktuator) daxildir, hansı ki, havada təyyarənin müxtəlif vəziyyətlərdə hərəkətlərini real uçuşdakı hərəkətlərə uyğun şəkildə yerinə yetirir. Təyyarədəki hərəkətləri eynilə simulyatorlarda imitasiya etmək mümkün deyil, lakin uçuşun dəqiqlik dərəcəsini artırmaq üçün hərəkət sistemlərindən istifadə edilir. Həmçinin bu sistemlərdə də təyyarənin havada istənilən vəziyyətdə hərəkətini bir platforma üzərində müxtəlif qurğularla təmin etmək üçün müxtəlif hərəkət tənlilərindən və ya tənlilər sistemlərindən istifadə edilir.

- **Mühit və ya hava şəraiti modeli.** Aydındır ki, yerli atmosfer şəraiti təyyarənin hərəkətinə təsir göstərir. Havanın sıxlığı və külək ən mühüm təsirlərdəndir. Təzyiqli, temperatur kimi digər parametrlər də uçuşa və təyyarənin cihazlarına təsir edir. Hava şəraitindən asılı olaraq, temperatur və təzyiqli orta qiymətdən aşağı və ya yüksək ola bilər. Bir çox uçuş simulyatorunun meteoroloji modelləri mövcuddur ki, bunların köməyiylə hər hansı dəyişiklik modelləşdirilə bilər.

Sıxlıqdan fərqli olaraq, külək üçün standart bir model yoxdur. Çünki, külək demək olar ki, hava şəraitindən asılıdır. Meteoroloji model olmadıqda istifadəçi küləyin istiqamətindən asılı olaraq sadəcə olaraq təyyarənin sürətini dəyişməklə uçuşu yerinə yetirə bilər. Buna baxmayaraq, bəzi külək növləri əvvəlcədən asanlıqla proqnozlaşdırıla bilər və hava şəraitindən asılı deyil. Məsələn, istiliyin artması və ya azalması nəticəsində yaranan küləklər günün konkret anında və konkret ərazilərdə baş verir. Ona görə də bu modelin qurulmasında külək parametrlərinin imitasiyasına ciddi fikir verilir. Çünki külək təyyarənin idarə edilməsində və naviqasiyasında əsas iştirakçı vasitələrdən biridir. O bilavasitə təyyarənin uçuş keyfiyyətinə təsir göstərir. Ümumiyyətlə mühit və ya atmosfer modeli, atmosferin müxtəlif hündürlüklərində olan orta temperaturu, səsin sürətini, təzyiqlini və sıxlığını təyin etməyə imkan verir. Bu parametrlərin qiymətləri hündürlük dəyişdikcə artır və ya azalır. Şəkil 2-də bu parametrlərin atmosferin müxtəlif qatlarına görə dəyişmə dinamikası göstərilmişdir.



Şəkil 2. Temperatur, təzyiqli, sıxlıqlı və səsin sürətinin dəyişməsi

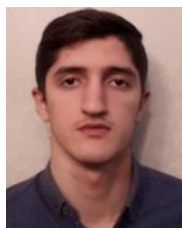
Ədəbiyyat

1. Koblen, I., Kováčová, J. 2012. Selected information on flight simulators – main requirements, categories and their development, production and using for flight crew training in the both Slovak Republic and Czech Republic conditions. INCAS Bulletin, Volume 4, Issue 3/2012, 73-86.
2. Martínez Utrilla, Berta: Flight Simulator Development with Safety System Implementation. Bachelor's thesis 43 pages, appendices 7 pages May 2017.
3. Siju Thomas, B.E. Flight simulator system for research and teaching application. Toronto, Ontario, Canada, 2013.
4. J. B. Sokolowski, "Principles of Modeling and Simulation," in Hoboken, NJ, 2009.
5. Ustazah Samah Mohammed. Flight Simulator. University of Khartoum In partial fulfillment of the requirement for the degree of B.Sc (Hons) Electrical and Electronic Engineering (Electronic and computer engineering) Faculty Engineering Department of Department of Electrical and Electronic Engineering Jun 2009.
6. G. Blackman, "A review of display systems for flight simulation," in RAES Conference.

Analysis of simulation models of systems included in flight simulators

Rasulzade G.Y., Habibullayeh S.B.

The use of flight simulators has become widely accepted in both civil aviation and military training. The purpose of this article is to analyse simulation models of flight simulator systems and their functions.



Havada hərəkətin idarə olunmasının avtomatlaşdırılmış sistemlərində verilənlər bazasının mühafizə sisteminin yaradılması prinsipləri

Abbaslı O.E., İsmayilov İ.M.

Milli Aviasiya Akademiyası

orxan832@gmail.com

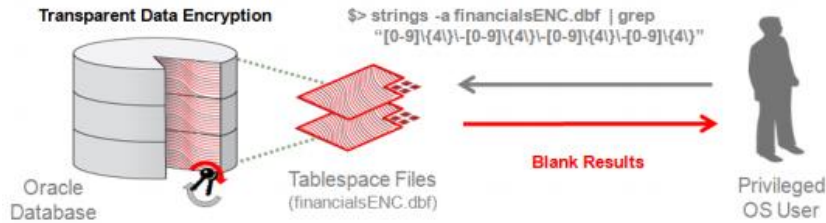
Mülki aviasiya sistemlərində informasiya təhlükəsizliyi məsələlərinin aktual problem olduğunu nəzərə alaraq məqalədə Havada Hərəkətin İdarə Olunmasının Avtomatlaşdırılmış Sistemlərində (HHİAS) müasir dövrdə verilənlər bazasının mühafizəsinin ən mükəmməl və etibarlı sistemi sayılan ORACLE DATABASE sistemindən və onun əlavələrindən istifadə etməklə aviasiya verilənlər bazasında informasiyanın mühafizə sisteminin yaradılmasının əsas prinsiplərinə baxılmışdır.

Hal-hazırda informasiyanın təhlükəsizliyinin təmin edilməsi istiqamətində geniş tətqiqatlar aparılmış və aparılır, təhlükəsizliyin təmin olunmasının müxtəlif üsul və metodları işlənmişdir. Bu problemin aviasiya sistemləri, o cümlədən, HHİAS-da verilənlər bazasının mühafizəsi üçün nə qədər mühüm olması bir sıra ciddi amillərin mövcudluğu ilə bağlıdır. Bu ilk növbədə HHİAS-da informasiyanın mühafizəsinin xüsusiyyətlərindən irəli gəlir, belə ki, HHİAS informasiya resurslarına təhlükələrin daimi təsiri şəraitində fəaliyyət göstərir və müasir HHİAS-lərdə informasiyanın mühafizəsinin təmin olunması problemin kompleks həllinin mürəkkəbliyi ilə izah olunan spesifik xüsusiyyətə malik olması ilə əlaqədardır. Bu mürəkkəblik isə HHİ-nin verilənlər bazasının çoxşaxəli olması (aeronaviqasiya verilənlər bazası, uçuşlar barəsində informasiya sisteminin bazası, aeroport verilənlər bazası, resursların idarə olunması sisteminin bazası, baqajın idarə olunması sisteminin bazası və s.) və onların hər birinin özünə məxsus xüsusiyyətlərə məxsus olmasından irəli gəlir [1]. Qeyd olunanları nəzərə alaraq məqalə müasir dövrdə verilənlər bazasının mühafizəsinin ən mükəmməl və etibarlı sistemi sayılan ORACLE DATABASE sistemindən və onun əlavələrindən istifadə etməklə aviasiya verilənlər bazasında informasiyanın mühafizə sisteminin yaradılmasının əsas prinsiplərinə baxılmışdır.

Data-at-rest şifrələmə verilənlər bazasında məlumatı kodlamaq məqsədilə həssas verilənlərə icazəsiz girişin qarşısını almaq üçün çox vacib bir prosesdir. İmtiyazlı əməliyyat sistemləri virtual oğurluqla məşğul olanların və pis niyyətli insanların həssas verilənlərə birbaşa fiziki yaddaşdan müraciət edə bilmələri üçün istifadə etdikləri sistemlərdən sadəcə biridir. Oracle Advanced Security Transparent Data Encryption (TDE) virtual oğurların verilənlər bazasına icazəsiz müraciətinin və həssas verilənləri şifrələyərək verilənlərin oxumasının qarşısını alır [2]. Verilənlər bazasında kimliyi təsdiqlənmiş istifadəçilərin istifadə olunan verilənlərə şəffaf şəkildə əlçatanlığı təmin olunarkən, kimliyi təsdiqlənməmiş istifadəçilərin verilənlər bazasına müraciəti Oracle sistemi tərəfindən cavabsız qalır. Bunu daha yaxşı anlamaq üçün, imtiyazlı əməliyyat sistemi istifadəçilərinin verilənlər bazasının cədvəl fayllarına və bir neçə sadə əmr yazaraq həssas

verilənlərə əlçatanlığının mümkünlüyünün mövcudluğunu nəzərə almaq lazımdır. Bundan başqa, həssas verilənləri yoxa çıxan, oğurlanan, düzgün yazılmamış diskdən və ya disk sürətlərindən əldə etmək üçün mümkün ola bilən hücumları nəzərə almaq lazımdır.

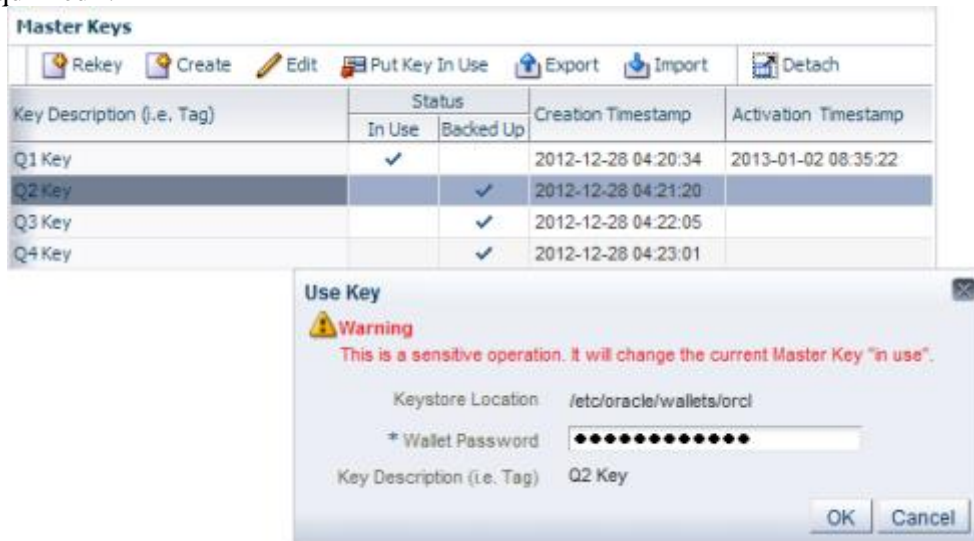
Transparent Data Encryption (TDE - Şəffaf Verilənlərin Şifrələnməsi) tətbiqin şəffaflığını qorumaqla yanaşı verilənlər bazasına icazəsiz girişin qarşısını almaq üçün ən uyğun olan qatda yerləşir. TDE sürətli bir şəkildə düzənlənir və fərdi tətbiqlərin cədvəl sütunlarını və ya bütün verilənlər bazasını şifrələyə bilər. Bu texnologiya tətbiqləri şəffaflaşdırır, belə ki, şifrələmə və deşifrələmə proseslərində tətbiqlərdə hər hansı bir dəyişikliyə ehtiyac olmur və tətbiq istifadəçiləri şifrəli məlumatlarla birbaşa məşğul olurlar. Ən əsası, TDE-nin inşa edilmiş iki səviyyəli şifrələmə açarlarının idarə edilməsi açarların tam yaşam dövrü ərzində onların idarəçiliyini təmin edir, yararlı meta verilənlərə sahib açarları istifadə müddəti boyunca izləyir və zaman kəsiyi olmadan yeni bir açarın istifadəsinə keçərək yardımçı şifrələmə açarının düzgün çalışmasını təmin edir. Şəkil 1-də Oracle VBİS-in TDE-dən istifadə edərək şifrələmənin verilənlər bazasına icazəsiz girişin necə qarşısını aldığı göstərilmişdir.



Şəkil 1. TDE şifrələmə

TDE bütün verilənlər bazalarını şifrələyən və ya yeni proqramlaşdırma API-ləri tələb edən alternativ texnologiyalarla müqayisədə şübhəsiz üstünlüklərə malikdir.

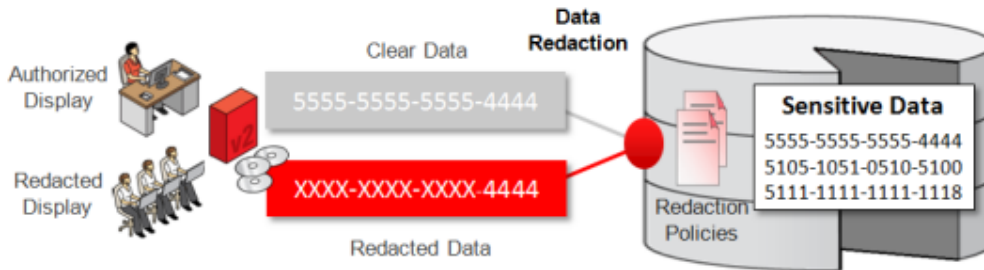
Şifrələmə proseslərində açarların idarə edilməsi məsələsi çox önəmlidir. İnkişaf etmiş Oracle təhlükəsizlik texnologiyasını təmsil edən TDE verilənlərin şifrələmə açarlarından ibarət olan iki səviyyəli açar idarəetmə arxitekturasını təmin edir. Verilənlərin şifrələmə açarı verilənlər bazası tərəfindən avtomatik şəkildə idarə olunur və sıra ilə əsas şifrələmə açarı tərəfindən şifrələnir. Əsas şifrələmə açarı verilənlər bazası xaricində, açarları qoruyan standartlaşdırılmış PKCS12 faylı olan Oracle Wallet və ya mərkəzləşdirilmiş açar idarəetmə platforması olan Oracle Key Vault tərəfindən idarə olunur və orada saxlanılır. Əsas açarın şifrələnmiş verilənlərdən ayrı saxlanması hücumları azaldır, belə ki, həm açarların, həm də şifrələnmiş verilənlərin verilənlər bazasına əlçatanlığı üçün onlara ayrılıqda baxılması lazım gəlir. İki səviyyəli açar arxitekturası həmçinin, bütün həssas verilənlərin yenidən şifrələnməsinə ehtiyac duymadan əsas açarların deşifrələnməsini təmin edir. Oracle Advanced Security əsas açarların deşifrələnməsi və açar deposunun şifrəsinin dəyişdirilməsi də daxil olmaqla bütün açar idarəetmə proseslərini həyata keçirə bilən xüsusi bir SYSKM rolunu təqdim edir. Bu rol istəyə bağlı olaraq, proseslərlə bağlı olan vəzifələrin bölüşdürülməsi üçün hər hansı bir istifadəçi hesabına yönləndirilə bilər. Oracle Enterprise Manager TDE əsas açarları hazırlamaq, deşifrələmək və idarə etmək üçün şəkl.2-də göstəriləyi kimi istifadə oluna bilən bir qrafiki interfeysi təqdim edir.



Şəkil 2. Oracle Enterprise Manager

Oracle Advanced Security Data Redaction kimliyi təsdiqlənmiş istifadəçilərin həssas verilənləri görməməsi üçün tətbiqlər tərəfindən göstərilməzdən əvvəl, verilənlər bazası sorgusunda verilənlərin redaktə olunmasını, operativ şəkildə göstərilməsini təmin edir (şək.3).

Oracle Advanced Security Data Redaction müəyyən olunmuş sütunlardakı bütün verilənləri yenidən düzəldə bilən, verilənlərin müəyyən hissəsini qoruya bilən və ya təsadüfi dəyişdirmə verilənlərini əmələ gətirə bilən bir çox funksiyaları dəstəkləyir. Dəstəklənən məlumat dəyişikliklərinin nümunələri şək.4-də göstərilmişdir.



Şəkil 3. Data Redaction

| | Stored Data | Redacted Display |
|---------|------------------------|----------------------|
| Full | 10/09/1992 | 01/01/2001 |
| Partial | 987-65-4328 | XXX-XX-4328 |
| RegExp | first.last@example.com | [hidden]@example.com |
| Random | 5105105105105100 | 5500000000000004 |

Şəkil 4. Dəstəklənən məlumat dəyişiklikləri

Nəticə

HHİAS-da təhlükəsizlik məsələlərinin həlli üçün verilənlər bazası sistemində informasiyanın qorunması üçün digər alternativ texnologiyalarla müqayisədə ORACLE DATABASE sistemindən və onun əlavələrindən istifadə etməklə şübhəsiz üstünlüklərə nail olmaq olar.

Ədəbiyyat

1. İ.M.İsmayilov, O.E.Abbaslı. Aviasiya komplekslərində verilənlər bazasının mühafizə sisteminin yaradılması prinsipləri. MAA, Elmi Məcmuələr, Cild 20, №1, 2018, səh. 86-94.
2. Ismailov I.M., Kodjajev A.E. Data-Protection in aviation system. MAA, Elmi məcmuələr, 2013, cild 15, №4, səh. 51-55.
3. Ismailov I.M., Kodjajev A.E. Airline Reservation system. Труды международной научно-технической конференции «Компьютерные системы и информационные технологии». Киев, 2014, с. 12-13.
4. Helmut Kurth Copyright © 2009, <https://www.commoncriteriaportal.org/files/epfiles/0588b.pdf>
5. Patricia Huey August 2014 https://docs.oracle.com/cd/E11882_01/server.112/e23090.pdf
6. Written by Pete Finnigan January 2015 <https://www.sans.org/reading-room/whitepapers/analyst/protecting-access-data-privilege-oracle-database-vault-35712>
7. Written by: Tanya Baccam August 2011 <http://www.oracle.com/us/products/database/sans-oracle-db-vault-517968.pdf>

The principles of creating the data protection system in automatic air traffic management system Abbasslı O.E., İsmayilov İ.M.

Considering the fact that information security issues in civil aviation systems are an urgent problem, the article examined the basic principles of creating an information security system in aviation databases using the ORACLE DATABASE system and its add-ons, the most effective and reliable system for up-to-date databases protection in Automated Control Systems.

III Bölmə. Aviasiya radioelektronikasının müasir problemləri



The current state of the of virtual simulators for pilots

Mansirova S.A., Usikov D.A.
National Aviation Academy, Baku
avia-mexanik@mail.ru

In the past several years, a qualitative leap in the technology of creating three-dimensional virtual reality has occurred in several key areas of computing technology. Affordable, high-quality 3D glasses for the visualization of three-dimensional scenes (Oculus Rift, etc.) are on sale. Specially for personal computers, high-performance graphics processors (NVIDIA and others) were developed, which allow creating dynamic 3D scenes in real-time. Advanced application software packages for the development of dynamic three-dimensional objects (Unity, 3ds max, etc.) are on sale. Finally, electronic systems for tracking the position of the hands and the operator's head were created to manipulate objects in virtual reality (Fig. 1).



Figure 1. Visualization and operations in three-dimensional scenes

These technological advances have caused a real flurry of virtual reality applications: in almost all areas of application of computing technology - from games to urban planning, from medicine to remote operation with objects, if direct access is impossible for humans. Naturally, the relatively "old" industry did not remain unaffected: simulators for pilot training. It became obvious that the traditional full-size and very expensive (tens of millions of dollars) airplane simulators can be supplemented by a thousand times cheaper "virtual simulators". Of course, virtual simulators cannot fully immerse a person in virtual reality for the sole reason that pilots in full-size simulators are holding (in what's called, "feeling") instruments in the cockpit. But, as practice shows, if one amends a real steering wheel, gas stick and pedals to the virtual reality in 3D glasses (in aggregate, these devices can be purchased for \$ 120), the virtual control of airplanes becomes close to the real one. A further approach to reality is achieved by placing the pilot's seat on a compact dynamic platform (hexapod or tripod (Fig. 2)), which simulates such effects as acceleration, turbulence, hard landing, etc.



Figure 2. Compact dynamic platforms (hexapod on the left, tripod on the right-side image)

The main goal of the virtual simulator is to help the pilot to achieve, test and maintain aircraft control skills without any risk to property or life and at a much lower cost than airborne training.

On a virtual simulator novice pilot can be prepared to such an extent that when he sits in the cockpit of real airplane, he will be able to accurately make his first real flight. On the virtual simulator, you can simulate any weather and light conditions. Therefore, on virtual simulators it is convenient to work out the instrument-based flying technics.

The overall effectiveness and efficiency of training are the main reasons for using simulators as training devices. Novice pilots can experience flight conditions and learn from mistakes without any risks. This frees instructors from increased concerns to ensure the safety of a real flight with a student. Deep training on the virtual flight simulator saves crew time, fuel and maintenance of a real aircraft. When simulating a flight, you can select the required environmental conditions, and repeat the practice of a certain flight phase until this element is fully developed.

On virtual simulators, experienced pilots can regularly and independently create and work out all sorts of abnormal situations, as well as learn how to manage new aircraft models. Following the latest modifications of the aircraft, thanks to the flexibility of the mathematical software of the virtual simulators, any change (for example, in the cockpit) can be promptly made to the virtual cockpit model. A similar modification of a full-size simulator can be very expensive. A typical virtual simulator contains several dozen models of aircraft, the list of which is constantly updated.

Virtual simulators allow not only to train pilots, but also can be used in the development of new cockpits and new aircraft control models. Constructors can investigate and improve the ergonomics of the pilots, as well as the entire logical automated scheme of the functioning of the components of the aircraft in all their logical complexity, for example, in the autopilot mode with the transition to manual mode when an emergency situation arises.

Together with the rapid development of virtual simulators, there is the same rapid formation of new firms, as well as the expansion (or, conversely, specialization) of “old” firms aimed at creating certain components of mathematical software. At the same time, there is a tendency to unify these components in order to ensure their use in all the most popular simulators. For the development teams, as well as for individual persons who wants to start using virtual simulators, is at first very difficult to understand the puzzle of the components of virtual simulator to ensure an educative choice among available virtual simulators. Therefore, in this article we describe the main components of the software of virtual simulators, and for each such component we report available development firms. In addition, we describe the most popular virtual flight simulators, their component composition and the degree of accessibility for users.

References

1. Бабенко В.С. “Виртуальная реальность. Толковый словарь терминов”. - СПб.: ГУАП, 2006.
2. Архитектура виртуальных миров. Под ред. М.Б.Игнатъева, А.В.Никитина, А.Е.Войскунского. – СПб.: ГУАП, 2009.
3. Kharitonov V.Y. “A Software Architecture of Distributed Virtual Reality System for Formation Flight Visualization”, Electronic resource, Proceedings of 3rd European Conference for Aero-Space Sciences. Versailles, France. July 6–9th, 2009. – Electronic data. (CD-ROM); ISBN 978-2-930389-47-8.
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Flight_Simulator
5. <https://www.wired.com/story/pilot-training-simulator-vr-haptic-touch/>

Современное состояние технологии виртуальных тренажеров для пилотов

Мансырова С.А., Усиков Д.А.

В этой статье описываются основные компоненты виртуальных тренажеров, как из них строится полноценно функционирующий тренажер. Актуальность и перспектива виртуального тренажера - это помочь пилоту достичь, испытать и поддерживать навыки управления самолетом без какого-либо риска для имущества или жизни и при гораздо меньших затратах, чем обучение в воздухе.



Рəqəmli ölçü siqnalları formalaşdırıcısı

Abdullayev M.M., Həsənov R.A.

Milli Aviasiya Akademiyası

h.ruslan@naa.az

Ölçü siqnalları formalaşdırıcıları radioelektron qurğuların, rabitə kanallarının yoxlanması və köklənməsində, ölçü texnikasının sınaqması və kalibrlənməsində və s. geniş tətbiq olunurlar. Belə formalaşdırıcıların parametr və xarakteristikalarının stabil olmamağı yoxlama, kökləmə, sınaq, kalibrləmə

və s. kimi proseduraların qeyri-dəqiq aparılmasına və nəticədə radioelektron qurğuların və rabitə kanallarının qeyri-optimal işləməsinə səbəb ola bilər. Bu parametrlərə formalaşdırıcının multifunksionallığı (bir neçə növ ölçü signalı formalaşdırma qabiliyyəti), tezlik diapazonu, tezliyin qeyri-stabilliyi, formalaşdırılan ölçü signalının qeyri-xəttilik əmsalı, çıxış signalının səviyyəsinin formalaşma dəqiqliyi və s. aid ola bilər.

Beləliklə, stabil parametr və xarakteristikalara malik ölçü signalı formalaşdırıcılarının yaradılması yüksək aktuallığa malikdir.

Problemin həlli üçün müxtəlif dövrlərdə müxtəlif metodlar və texniki vasitələr təklif olunmuşdur. Lakin bu metod və vasitələrin hər birinin müəyyən üstünlükləri və çatışmayan cəhətləri mövcuddur. İlk öncə daha geniş tətbiq tapmış *LC* - avtogeneratoruna nəzər yetirək. *LC* - avtogeneratorların sxemləri, rəqs konturuna malik müsbət əks əlaqəli birkaskadlı rezonans gücləndiriciləri əsasında yaradılır. Generatorlarda müxtəlif növ aktiv cihazlardan – bipolyar və sahə tranzistorlarından, mənfi diferensial müqavimətli elementlərdən və s. istifadə olunur. Praktikada üçnöqtəli avtogenerator sxemləri daha geniş yayılmışdır. Generasiya olunan rəqslərin tezliyi *L* və *C* elementlərinin parametrlərindən asılıdır. *LC* avtogeneratorlarda mənfi diferensial müqavimətə malik tunel diodlarından çox geniş istifadə olunur. Buna səbəb onların kiçik ölçüyə, kiçik kütləyə malik olması və iqtisadi cəhətdən əlverişliliyi ilə əlaqədardır [1].

Əməliyyat gücləndiricisi (ƏG) əsasında qurulan *RC* generatorlarla sönməyən avtorəqs rejimini təmin etmək başqa generatorlarla müqayisədə daha əlverişlidir. Generatorun əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, əks əlaqənin ötürmə əmsalını seçməklə yumşaq generasiya rejimini təmin etmək və generatorun çıxışında tələb olunan stasionar amplitudlu rəqslər almaq olur [2].

Ümumilikdə aşağı tezlikli (0,1-100 kHs) harmonik elektromaqnit (EM) rəqsləri almaq üçün rəqs konturunda induktivlik və tutumun böyük qiymətə malik olması tələb olunduğundan, *LC*-avtogeneratorlardan istifadə edilməsi əlverişli olur. Bu səbəbdən *RC*- avtogeneratorlardan istifadə olunur. Başqa üstünlükləri ilə yanaşı *RC* -avtogeneratorlar nisbətən kiçik ölçüyə, kiçik kütləyə malikdir və ucuz başa gəlir [3].

Avtorəqs multivibratorlarından müəyyən davam etmə müddətinə və təkrarlanma tezliyinə malik olan düzbucaq formalı impulslar almaq üçün istifadə edilir. Lakin belə multivibratorların formalaşdırdığı düzbucaq formalı impulsların arxa cəbhəsinin qeyri xəttilik əmsalının yüksək olması səbəbindən bu signal vasitəsilə aparılan ölçmənin dəqiqliyi aşağı olur [4].

İstənilən impuls qurğusu gücləndirici kaskadlar üzərində yaradıldığından, bu məqsədlər üçün ƏG də istifadə olunur. ƏG əsasında qurulan generatorların fərqli xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onların (xüsusən də girişdə sahə tranzistorları olan halda) giriş müqaviməti çox böyük (10-100 M Ω) olduğundan, zaman sabiti elementlərinin bir sıra kriteriləri nəzərə alınmaqla seçilməsi məsələsi əlverişli olur. Lakin bu halda da temperatura görə tezliyin lazımı stabilliyinin təmin edilməsi üçün xüsusi tədbirlər həyata keçirilməlidir [5].

Blokinq-generatorlar (BQ) qısamüddətli, düzbucaqlı formaya malik və kifayət qədər güclü impulslar generasiya etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. BQ - də baş verən fiziki proseslər mürəkkəbdir və onların ətraflı tədqiqi kifayət qədər çətinlikdir. Bu çətinlik hər şeydən əvvəl onunla əlaqədardır ki, blokinq-generatorda aktiv elementlər nisbətən böyük gərginlik və cərəyanlarda açar rejimində işləyir. Digər tərəfdən, sxemin tərkibində eyni zamanda kondensator və transformator kimi iki enerji toplayıcı element vardır [6].

Nəzərdən keçirdiyimiz avtogeneratorların çatışmayan cəhətlərindən biri generasiya olunan rəqslərin tezliyinin temperatur dəyişmələrindən, generatorun iş rejimindən, generatora mexaniki təsirlərdən, qidalandırıcı gərginliyin dəyişməsindən və başqa amillərdən asılı olmasıdır. Bu amillər generasiya olunan rəqslərin tezliklərini dəyişdirir və qurğunun tezliyə görə sabitliyini pozur.

Ölçü signalı formalaşdırıcılarının generasiya tezliklərini kvars rezonatoru vasitəsilə stabilləşdirmək olar.

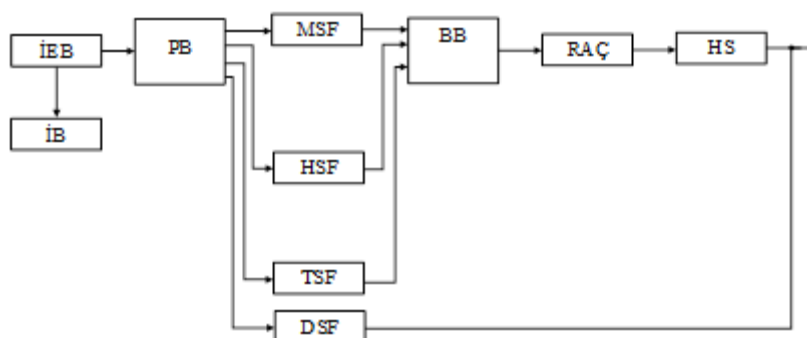
Kvars əsaslı generatorlar tezliyin yüksək stabilliyini təmin etsələr də, onların tezliyini geniş diapazonda tənzimləmək və ixtiyari tezliyə kökləmək qeyri mümkündür, ya da ki, olduqca mürəkkəb bir məsələdir [7].

Beləliklə, baxılan ölçü signalı formalaşdırıcılarının bəzi çatışmazlıqları var ki, bunlara misal olaraq, kənar amillərin (temperatur dəyişməsi, qida mənbəyində olan dəyişikliklər və s.) generatorun tezliyinin stabilliyinə arzuolunmaz dərəcədə təsiri, kvars əsaslı generatorların müxtəlif tezliklərə köklənmə çətinliyi, formalaşdırılan ölçü signalının qeyri-xəttilik əmsalının qiymətinin 5-10% -dən yüksək olması, bir signal formalaşdırıcısı ilə yalnız bir, bəzi hallarda isə iki müxtəlif formalı signalın generasiyasının mümkünlüyünü göstərmək olar.

Yuxarıda göstərilən problemləri tam və ya qismən aradan qaldırmaq üçün RISC texnologiya və sərt məntiq elementləri əsasında yeni ölçü signalı formalaşdırıcısının funksional sxemi təklif edilmişdir (şəkl.1). Qeyd etmək lazımdır ki, mişarvarı gərginliyin belə yanaşma ilə formalaşdırılma mexanizmi ədəbiyyatda müzakirə olunmuşdur [8]. Lakin göstərilən qurğu vasitəsi ilə digər növ ölçü signalı almaq

mümkün deyil. Təklif olunan funksional sxem əsasında hazırlanan qurğu isə dörd müxtəlif formalı gərginlik (mişarvarı, harmonik, trapesiodal və düzbucaqlı) almağa imkan verir.

Sxemin işini nəzərdən keçirək. İstifadəçi tərəfindən idarə edici blok (İEB) vasitəsilə formalaşdırılan siqnalın forması və parametrləri seçilir (davamətmə müddəti və periodu). Bu məlumatlar eyni anda indikasiya blokuna (İB) və paylayıcı bloka (PB) ötürülür. İB formalaşdırılan siqnalın növünü və parametrlərini vizual şəkildə əks etdirir. PB isə İEB vasitəsilə verilən məlumatlar əsasında siqnal formalaşdırıcısını seçir. İEB vasitəsi ilə seçilmiş parametrlər siqnal formalaşdırıcısının çıxışındakı gərginlik üçün arqumentlər rolunu oynayır. Əvvəl qeyd olunduğu kimi təklif edilmiş funksional blok sxemdə 4 ədəd siqnal formalaşdırıcısı mövcuddur: mişarvarı siqnal formalaşdırıcısı (MSF), harmonik siqnal formalaşdırıcısı (HSF), trapesiodal siqnal formalaşdırıcısı (TSF) və düzbucaqlı siqnal formalaşdırıcısı (DSF). Siqnal formalaşdırıcılarında alınan siqnallar (DSF istisna olmaqla) birləşdirici blokda (BB) toplanır. DSF- in BB ilə birləşdirilməməsinin səbəbi RAÇ-dan və hamarlayıcı süzgecdən (HS) istifadə etməyə ehtiyacın olmamasıdır. Bu səbəbdən DSF birbaşa çıxışa birləşdirilir. Birləşdirici blokdan siqnallar rəqəm analoq çeviricisinə (RAÇ) ötürülür və çıxışda pillələr şəklində siqnallar əldə olunur. RAÇ çıxışından siqnal HS-ə ötürülür və kəskin dəyişən pilləvarı siqnal hamarlanır.



Şəkil 1. Rəqəmli ölçü siqnalları formalaşdırıcısının funksional sxemi

Nəticə

Mövcud ölçü siqnalları formalaşdırıcılarının analizi nəticəsində onların bəzi çatışmamazlıqları müəyyən olunmuşdur: kvars əsaslı formalaşdırıcılar tezliyin yüksək stabilliyini təmin etsələr də, onların tezliyini geniş diapazonda tənzimləmək və ixtiyari tezliyə kökləmək qeyri mümkündür; formalaşdırılan ölçü siqnallarının qeyri-xəttilik əmsalının qiyməti 5-10% - dən yüksək olur; bir siqnal formalaşdırıcısı ilə yalnız bir, bəzi hallarda isə iki müxtəlif formalı siqnalın generasiyası mümkündür. Sadalanan çatışmamazlıqları aradan qaldırmaq üçün rəqəmli ölçü siqnalları formalaşdırıcısı təklif olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, rəqəmli metod və RISC texnologiya ilə sərt məntiq elementlərinin vəhdətinin tətbiqi nəticəsində aşağı qeyri-xəttilik əmsalına malik 4 müxtəlif ölçü siqnalının formalaşdırılması mümkündür.

Ədəbiyyat

1. В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. Электроника. М: Высшая школа, 1991 г., 622 с.
2. А.М. Раşayev, А.Р. Нəсənov. Radiotexniki siqnallar və dövrlər. Bakı: 2005, 274 səh, şəkilli.
3. Ю.И. Кузнецов, А.С. Логгинов, В.П. Митрофанов. Усилители и RC-генераторы низкой частоты на транзисторах и интегральных схемах. Учебное пособие.- М.: Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2009, 99 стр.
4. <http://diyot.net/cift-kararli-multivibratorler/>
5. В. Metin, Т. Engin. Dijital Elektronik. Mavi Kitaplar, İzmir, 2004, 93 s.
6. Davudov B., Daşdəmirov K. Radiofizika. Bakı: 2008, 392 səh., şəkilli.
7. John R. Vig "Quartz Crystal Resonators and Oscillators For Frequency Control and Timing Applications - A Tutorial", 2004, 292 p.
8. Р.А. Гасанов. Цифровой формирователь пилообразного напряжения // Альтернативная энергетика и экология, 2009 г., №7, с.113-116.

Digital former of measurement signals

Abdullayev M.M., Hasanov R.A.

The article analyzes the features of measurement signal formers for the regulation of radio-electronic devices, their characteristics have been investigated, and their positive and negative aspects are highlighted. New methods and tools have been proposed to eliminate existing shortcomings.



Atmosfer optik kommunikasiya sistemində eninə-impuls modulyasiyasının tətbiqinin xüsusiyyətləri

Heydərzadə Z.A., Həsənov A.R.

Milli Aviasiya Akademiyası

heyderzadezemine@mail.ru

Bir sıra hallarda kommunikasiya sistemi vasitəsilə ötürülən məlumatın operativliyinin və məxfiliyinin yüksəldilməsi zərurəti yaranır, döyüş zonalarında bu problemlər özünü daha kəskin büruzə verir. Göstərilən tələblərin yerinə yetirilməsi kontekstində optik kommunikasiya sistemi yüksək potensiala malikdir.

Daşıyıcı kimi optik dalğadan istifadə olunduğuna görə optik kommunikasiya sistemi məlumatın ötürülmə və emal edilmə sürətini artırmağa, “nöqtə-nöqtə” rabitə yaratmağa imkan verir. Eyni zamanda optik kommunikasiya sistemi elektromaqnit dalğaların təsiri kontekstində daha yüksək maneəyədavamlılıq təmin edir [1]. Həmçinin, dalğa uzunluğunun kiçik olması səbəbindən verici və qəbuledici qurğular kiçik ölçüyə malik olur [2].

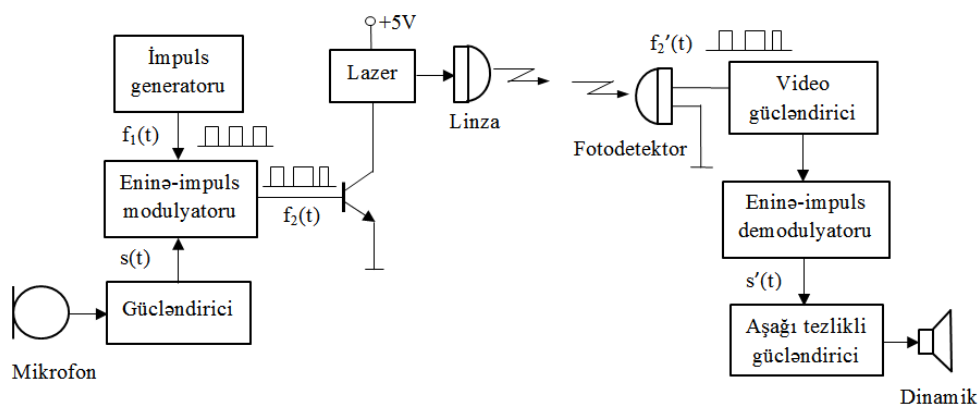
Atmosfer optik kommunikasiya sistemi optik lifli rabitə xəttinə nəzərən bir sıra üstünlüklərə malikdir. İnformasiya mənbəyi ilə istifadəçinin qarşılıqlı vəziyyətinin dəyişkən olduğu hallarda (məsələn, hərbi şəraitdə) optik lifli rabitə xəttinin istifadəsi çətin və ya qeyri-mümkündür. Atmosfer optik kommunikasiya sistemində isə işıq dəstəsinin fəzada vəziyyətini asanlıqla dəyişməklə işləmək imkanı var. Ona görə də informasiya mənbəyi ilə alıcının qarşılıqlı vəziyyətinin dəyişkən olduğu hallarda atmosfer vasitəsilə “nöqtə-nöqtə” optik rabitənin yaradılması məsələsi yüksək aktuallığa malikdir.

Atmosfer vasitəsilə optik kommunikasiya sisteminin struktur sxemi şəkil 1-də verilmişdir.

Optik kommunikasiya sisteminin verici hissəsində mikrofonda formalaşan məlumat $s(t)$ gücləndiricidən keçərək eninə-impuls modulyatorunun bir girişinə daxil olur. Modulyatorun digər girişinə isə impuls generatorundan impulslar ardıcılığı $f_1(t)$ verilir. Bu ardıcılıqda olan hər bir impulsun eni məlumata uyğun olaraq dəyişdirilir. Modulyatorun çıxışında alınan eninə-impuls modulyasiyalı (EİM) siqnal $f_2(t)$ tranzistorun bazasına daxil olur və hər impulsun davam etmə müddətində tranzistor açılır, nəticədə lazer şüalandırır.

Qəbuledici tərəfdə şüalandırılmış optik siqnal fotodetektor vasitəsilə qeyd olunur. Detektorun çıxışında alınan EİM elektrik siqnalı $f_2'(t)$ gücləndiricidən keçərək eninə-impuls demodulyatoruna daxil olur. Demodulyatorun çıxışında faydalı məlumat $s(t)$ ayrılır və gücləndiricidən keçib dinamiklə canlandırılır.

Optik kommunikasiya sisteminin layihələndirilməsi prosesində ötürülən məlumatın optik daşıyıcıya daxil edilməsi üsulunun seçilməsi ən mühüm məsələlərdən biridir. Bu prosesdə dövrdə elektrik siqnalının işıq siqnalına və işıq siqnalının elektrik siqnalına çevrilməsi mümkün qədər itkisiz baş verməlidir [3]. Bu halda EİM-dən istifadə etmək daha məqsədəuyğundur.



Şəkil 1. Atmosfer vasitəsilə optik kommunikasiya sisteminin struktur sxemi

İşin məqsədi optik kommunikasiya sistemində EİM-in tətbiqi imkanlarının analizi və qiymətləndirilməsidir.

EİM-də faydalı məlumat impulslar ardıcılığındakı hər bir impulsun eninin dəyişdirilməsi yolu ilə daxil edilir.

Aşağıda sadəlik üçün harmonik rəqslə EİM-in reallaşdırılma ardıcılığı verilmişdir.

Modulyasiyasız impulslar ardıcılığının riyazi modeli aşağıdakı kimidir:

$$f_1(t) = A \cdot \sum_{n=0}^N [\sigma[t - n \cdot T] - \sigma[t - n \cdot T - \tau]], \quad (1)$$

burada A - siqnalın amplitudu, $\sigma(t)$ - Hevisayd funksiyası, n - impulsar ardıcılığında impulsun sıra nömrəsi, N - dəstədəki impulsların sayı, t - zaman, T - dəstədəki impulsar ardıcılığının periodu, τ - impulsun davametmə müddətidir.

Harmonik rəqsin riyazi modeli:

$$s(t) = \sin(2\pi f \cdot t), \quad (2)$$

Tonal eninə-impuls modulyasiyalı siqnalın riyazi modelini tərtib edirik:

$$f_2(t) = A \cdot \sum_{n=0}^N [\sigma[t - n \cdot T] - \sigma[t - n \cdot T - \tau - \Delta\tau_m \cdot s(t)]] , \quad (3)$$

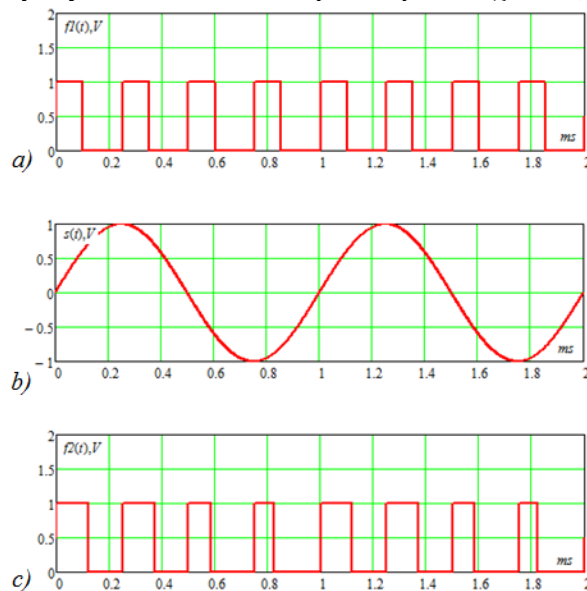
burada $\Delta\tau_m$ - impulsun davametmə müddətinin deviasiyasıdır.

Tərtib edilmiş riyazi modelə əsasən modulyasiyasız impulsar ardıcılığının, modulyasiyaedici prosesin və EİM-siqnalın Mathcad mühitində qurulmuş qrafiki təsvirləri şəkil 2-də göstərilmişdir.

Reallaşdırılmasının sadəliyi və enerji uduşu baxımından portativ optik kommunikasiya sistemində istifadə olunması mümkün olan ən əlverişli modulyasiya növü EİM hesab oluna bilər [1].

EİM-in tətbiqi imkanlarının analizi və qiymətləndirilməsi məqsədi ilə onun statik modulyasiya xarakteristikasının nəzəri və eksperimental tədqiqi aparılmışdır.

Qurğunun sadəliyi baxımından eninə-impuls modulyatorunun inteqrator üzərində qurulması daha məqsədəuyğundur. Statik EİM xarakteristikasının nəzəri tədqiqatı zamanı inteqratorun çıxışında alınan siqnalın amplitudunun səviyyələrinə görə impulsun davametmə müddəti təyin edilir (Cədvəl 1) və bu qiymətlərə əsasən statik modulyasiya xarakteristikasının qrafiki quruluş (Şəkil 3).



Şəkil 2. Eninə-impuls modulyasiyalı siqnalın Hevisayd funksiyası vasitəsilə reallaşdırılma ardıcılığı: a- modulyasiyasız impulsar ardıcılığı; b- modulyasiyaedici proses; c- eninə-impuls modulyasiyalı siqnal

Cədvəl 1.

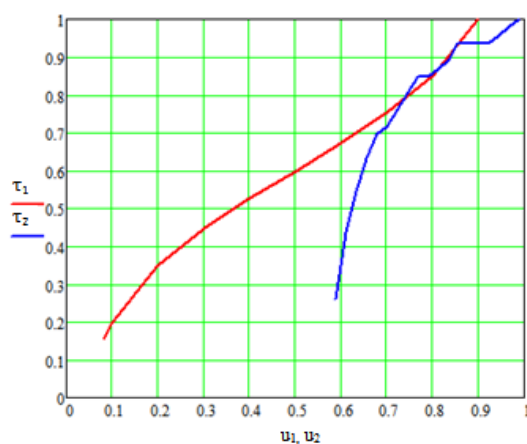
| | U1 | τ1 |
|----|-----------|-----------|
| 1 | 0.1 | 82.42 |
| 2 | 0.2 | 70.253 |
| 3 | 0.3 | 62.18 |
| 4 | 0.4 | 55.538 |
| 5 | 0.5 | 49.453 |
| 6 | 0.6 | 43.386 |
| 7 | 0.7 | 36.74 |
| 8 | 0.8 | 28.658 |
| 9 | 0.9 | 16.491 |
| 10 | 0.92 | 12.814 |

Eksperimental tədqiqat zamanı isə impuls generatorundan gələn impulsların amplitudlarını dəyişərək eninə-impuls modulyatorunun çıxışındakı impulsların davametmə müddətləri qeyd olunur (Cədvəl 2). Seçmələr teoreminə əsasən daşıyıcı siqnalın tezliyi danışıq siqnalının maksimal tezliyinin 2 misli və ya daha

artıq götürülməlidir ($f_d=10\text{ kHs}$ seçilə bilər) [4]. Daşıyıcı rəqsdəki impulsların davam etmə müddəti isə statik EİM xarakteristikasının nəzəri tədqiqatının qrafikinin xətti hissəsinin orta nöqtəsində seçilir.

Cədvəl 2.

| | U2 | τ_2 | | U2 | τ_2 |
|----|-----|----------|----|-----|----------|
| 1 | 5.3 | 12 | 11 | 7.3 | 40 |
| 2 | 5.5 | 20 | 12 | 7.5 | 41 |
| 3 | 5.7 | 25 | 13 | 7.7 | 43 |
| 4 | 5.9 | 29 | 14 | 7.9 | 43 |
| 5 | 6.1 | 32 | 15 | 8.1 | 43 |
| 6 | 6.3 | 33 | 16 | 8.3 | 43 |
| 7 | 6.5 | 35 | 17 | 8.5 | 44 |
| 8 | 6.7 | 37 | 18 | 8.7 | 45 |
| 9 | 6.9 | 39 | 19 | 8.9 | 46 |
| 10 | 7.1 | 39 | | | |



Şəkil 3. Statik EİM xarakteristikası: $\tau_1(u_1)$ – nəzəri; $\tau_2(u_2)$ – eksperimental

Modulyasiyaedici prosesin amplitudunun dəyişmə intervalını qurğunun statik EİM xarakteristikasının (Şəkil 3) xətti sahəsi hədudlarında seçməklə məlumatın ötürülməsində yaranacaq təhrifləri azaltmaq mümkündür. Şəkil 3–dəki qrafikdən görüldüyü kimi bu intervalı $(0,75-0,85) \cdot 9 = 6,75-7,65\text{V}$ kimi seçə bilərik.

Nəticə

Portativ atmosfer optik kommunikasiya sisteminin reallaşdırılması prosesində onun tərkib hissələrinə bir sıra tələblər formalaşdırılır. Portativliyin təmin edilməsi kontekstində erqonomik göstəricilərə qoyulan tələblər önəmli hesab edilir. Bütün bunlar sadəliyi ilə fərqlənən yeni modulyasiya və demodulyasiya üsullarının və sxemlərinin işlənməsi və tətbiqi ilə təmin edilə bilər. Eninə-impuls modulyasiyasının tətbiqi yuxarıda qeyd olunan tələblər kontekstində yüksək potensiala malikdir. Bu modulyasiya növünün istifadəsi sadə modulyator və demodulyatorlar vasitəsilə həyata keçirilir.

Ədəbiyyat

1. A.R.Həsənov, Z.A.Heydərzadə. Optik kommunikasiya sistemlərində eninə-impuls modulyasiyasının tətbiqi. Heydər Əliyevin anadan olmasının 95-ci ildönümünə həsr olunmuş “Azərbaycanda nəqliyyatın inkişaf problemləri” XX Elmi-Texniki Tələbə konfransı, MAA, 2018, səh. 3-4.
2. <https://az.wikipedia.org/wiki/Optoelektronika>
3. Ə.Ş.Abdinov, N.M.Mehdiyev. Optoelektronika. – Bakı, 2005.
4. A.M.Paşayev, A.R.Həsənov. Radiotexniki siqnallar və dövrlər. - B: MAA,2005.
5. A.R.Həsənov, X.İ.Abdullayev. Radioqəbuledici qurğular. - Bakı, MAA, 2016.

Features of application of pulse-width modulation in the system of atmospheric optical communication
Hasanov A.R., Heydarzadeh Z.A.

The article describes the features of creating a portable atmospheric optical communication system and the possibility of using in it pulse-width modulation. On the basis of the Heaviside function mathematical models of series rectangular pulses, the pulse-width modulated signal were compiled and corresponding graphs in the MathCAD program were compiled.



Анализ состояния радиотелеметрических систем космических аппаратов

Гасанлы Г.М., Ибрагимов Р.А.
Национальная Академия Авиации, Баку
qxasanly@bk.ru

Выяснение причин аварий при испытаниях новых образцов техники невозможно без использования радиотелеметрических средств. Наибольшее распространение получили радиотелеметрические комплексы, обслуживающие предварительные и летные испытания самолетов, ракет и космических аппаратов. Данные испытания ставят задачу обеспечения измерения параметров на расстоянии - телеизмерений.

В настоящее время в телеметрии используются всего несколько интеллектуальных бортовых телеметрических систем (БТМС). Это БТМС «Пирит» (разгонный блок (РБ) «Бриз-М»), РТС9Ц (ракетноситель (РН) «Союз-2»), БРС-4 СКУТ (РН «Протон-М»), «Орбита-IVМО», ТА932MS (спутник связи «SESAT»), ТА932МД-01 (спутник связи «AMOS-5»).

Задача диагностики бортовой радиоэлектронной аппаратуры (БРЭА) на современном КА решается с помощью системы телеметрического контроля (СТК), состоящей из датчиков аппаратуры и телеметрической системы.

Проектирование бортовых телеметрических систем рассмотренных, например, в работах [2,3,4,7] производилось на базе уже существующих систем путем доработки и введения необходимых элементов. При этом составные элементы бортовой системы определялись самими разработчиками без привлечения средств автоматизации.

В связи с существенным увеличением количества измеряемых параметров, характеризующих состояние изделия, и ограничений по работе БТМС, а также увеличения количества серийно выпускаемых БТМС требовалось решение, позволяющее в автоматизированном режиме формировать бортовые системы по исходным данным, описанным, например, в программе измерений заказчика. Анализ литературы показал, что вопросы, посвященные автоматизированному синтезу бортовых телеметрических систем на основе программы измерений заказчика и с учетом ограничений аппаратных средств, не рассматривались, и поэтому требуется разработка новых методов, решающих данные вопросы.

Современная радиотелеметрическая система (РТС) состоит из следующих частей: бортовой аппаратуры сбора и преобразования информации датчиков, канала связи и наземной аппаратуры регистрации и обработки телеметрической информации (ТМИ).

Бортовая телеметрическая аппаратура предназначена для передачи данных по телеметрической линии связи при испытаниях летательных аппаратов различного назначения. Она обеспечивает опрос датчиков на борту, формирование телеметрического потока и передачу его на землю для дальнейшей обработки. Канал связи, как правило, состоит из радиопередатчика, антенно-фидерного устройства, наземной антенной системы и приемного устройства.

На современном этапе в развитии бортовых телеметрических систем можно выделить несколько направлений:

- рост объемов данных, получаемых от бортового оборудования КА;
- сокращение массогабаритных характеристик аппаратуры телеметрических систем (ТМС);
- сокращение затрат на разработку и модернизацию ТМС для новых КА;
- интеграция информационных каналов ТМС в общую информационно-коммуникационную сеть КА, включая распределенную архитектуру сбора информации от датчиковой аппаратуры.

Наземная аппаратура предназначена для регистрации ТМИ, формируемой различными модификациями бортовых телеметрических систем, накопления, обработки и представления принятой ТМИ [5,6], а также привязки измерений к шкалам всемирного времени. В настоящее время, например, создана система DSS-E (Data Sharing System - Ethernet), обеспечивающая прием, регистрацию и распределение информации с помощью глобальной сети Internet и web-технологий [5].

Требования, предъявляемые к РТС, определяются типом объекта, степенью его доработки, целью полета и множеством технических, эксплуатационных и прочих факторов. Рассмотрим основные требования, предъявляемые к РТС [1]:

- а) одновременное измерение и передачу в едином канале связи разнородных измерений (до нескольких тысяч), характеризующихся различными частотами опроса;
- б) точность измерений от нескольких до десятых долей процента;

- в) высокий объем и высокая скорость передачи информации;
- г) обеспечение одновременной передачи и приема сообщений с разнообразными спектрами и различной скоростью поступления;
- д) высокая помехозащищенность от естественных и организованных помех;
- е) бортовая аппаратура должна быть надежной, обладать малым весом и небольшими габаритами;
- ж) наземные устройства должны обеспечивать регистрацию данных в форме, удобной для дальнейшего анализа.

В настоящее время существует несколько способов классификации радиотелеметрических систем (рис.1).

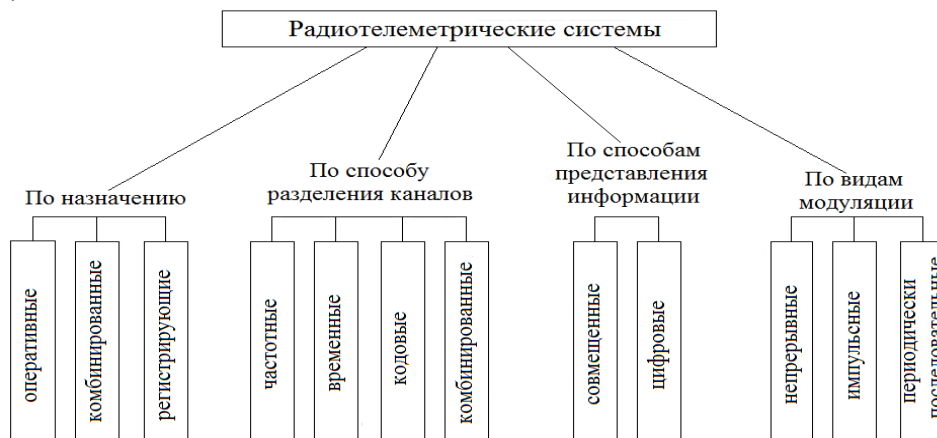


Рисунок. 1. Классификация радиотелеметрических систем.

Наибольшее распространение получили цифровые системы с временным разделением каналов (ВРК).

Разделение каналов осуществляется путем поочередного последовательного подключения датчиков к коммутирующему устройству. Каждому каналу отведен свой временной интервал, в течение которого передается информация только от данного датчика. Затем неперекрывающиеся во времени импульсные потоки от различных каналов поступают в центральный формирователь, а затем - в передатчик. Передача данных осуществляется по цифровой радиолинии с использованием цифровых методов модуляции.

Данная классификация позволяет понять всё многообразие радиотелеметрических систем и перейти к рассмотрению состава самой бортовой телеметрической системы как основной части РТС.

На рис.2 представлена типовая схема расположения элементов БТМС.

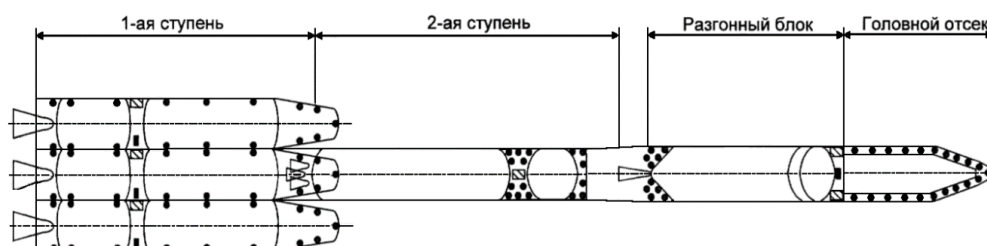


Рисунок 2. Расположение БТМС на изделии: ● – группа датчиков, ■ – внешние источники данных, ◻ – модуль ТМС.

В типовой комплекс входит объект наблюдения (изделие), различные датчики и другие (внешние) источники данных, коммутаторы, запоминающие устройства, формирователи и радиопередатчики-сигнала. Сигнал с датчика по кабельной сети поступает на коммутатор, формирующий групповой сигнал от многих датчиков одного вида (рис.3). При необходимости передаваемый сигнал усиливается, проходя через усилитель. Со всех коммутаторов на изделии сигнал поступает в центральный формирователь (ЦФ). Далее групповой сигнал поступает на вход модулятора радиопередающего устройства и излучается в заданном направлении.

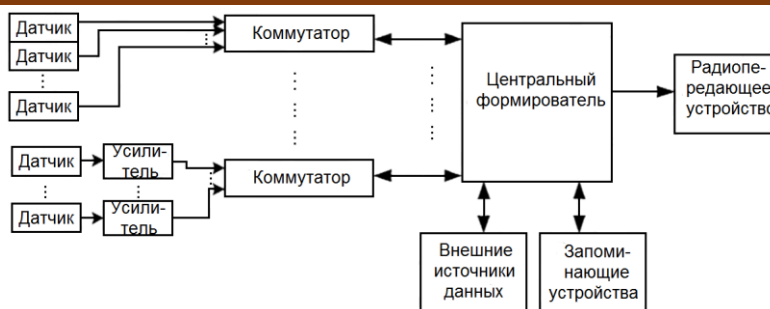


Рисунок 3. Схема взаимодействия элементов БТМС

Жесткие требования по массогабаритным и временным характеристикам, а также помехозащищённости обуславливают применение в перспективе, при разработке систем телеметрии с улучшенными показателями, более современной элементной базы. Ввиду очевидности преимуществ современных микропроцессоров, их применение в конечном итоге должно обеспечивать более улучшенные характеристики БТМС.

Выводы. Из представленного анализа следует, что в настоящее время не так много телеметрических систем способных решать современные задачи с необходимой точностью и в заданные сроки. Определившись с классификацией и составом современной РТС, можно сделать вывод, что в последние годы наибольшее распространение получили цифровые радиотелеметрические системы с временным разделением каналов, обладающие повышенной помехоустойчивостью и удобством последующей обработки телеметрической информации на рабочих местах контроля. Результаты анализов показывают, что для повышения надежности, помехоустойчивости и объема памяти бортовых телеметрических систем более целесообразным является использование современной микропроцессорной техники.

Литература

1. Агаджанов П.А., Горшков Б.М. Смирнов Г.Д. Основы радиотелеметрии. - М.: Воениздат, 1971. - 248 с.
2. Собкин Б.Л., Илюшин С.А. Основы проектирования бортовых вычислительных систем. - М.: МАИ, 1998. - 50 с.
3. Воронцов В.Л. Анализ целесообразности и возможностей повышения оперативности получения обобщенного массива данных телеизмерений при летных испытаниях ракетно-космической техники // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2003, № 12, С.44-47.
4. Воронцов В.Л. Об оценке эффективности разнесенного приема телеметрической информации при летных испытаниях ракетно-космической техники // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2003, №7. С. 50-53.
5. Каличев С.А., Бунтов М.В., Чулков И.В. Комплекс по приему, обработке и представлению телеметрической информации проекта «Спектр-гамма». - М.: Рос. акад. наук. Ин-т косм. исслед., 2002. - 27 с.
6. Ланыпин А.А. Система обработки и анализа служебной телеметрической информации научной аппаратуры экологического природоресурсного модуля «Природа» орбитального комплекса «Мир»: Дис. ... канд. техн. наук. - М., 1997. - 136 с.
7. Половов Р.М., Рошин А.Г. Бортовые вычислительные машины, системы и комплексы Текст лекций. - М.: Моск. гос. техн. ун-т ГА, 2001.

Analysis of the condition of radiotelemetric systems spacecraft

Gasanly G.M., Ibragimov R.A.

This article analyzes the state and trends of development of radio telemetry systems of spacecraft and their features, and also considers the typical composition of a modern onboard telemetry system and proposes the option of constructing them on the basis of a modern element base - microprocessor technology.



Оптоэлектронные процессоры для радиолокационного синтезирования апертуры

Мухамедиев И.З.

*Национальная Академия Авиации
ibo3040@gmail.com*

С момента космической миссии НАСА SeaSat [1] (запущенная 27 июня 1978 года) с использованием радиолокатора с синтезированной апертурой (РСА) для дистанционного зондирования океанов Земли, оборудование РСА однозначно считалось очень мощным инструментом для наблюдения Земли, поскольку они демонстрируют очень хорошее пространственное разрешение и может работать в любых погодных условиях как днем, так и ночью.

РСА [2] был разработан в 1950-х годах с целью получения радиолокационного изображения широкого спектра с высоким разрешением, и он позволяет моделировать чрезвычайно большую антенну, используя относительное движение между антенной и ее целевой областью. Поэтому системы РСА устанавливаются на борту космического корабля и освещают целевую сцену периодической последовательностью импульсов при движении космического корабля. Последовательность радиолокационного эха, исходящего от цели, когерентно обнаруживается радиолокационным прибором в разных местах вдоль траектории космического корабля. Последовательность нескольких радиолокационных эхо-сигналов обрабатывается для генерации изображения РСА.

Типичный сценарий формирования изображения РСА показан на рисунке 1. Оси изображения РСА - это дальность и азимут. Первый определяется как направление от оборудования РСА к центру целевой сцены, в то время как последний является направление вдоль траектории спутника. Двумя основными операциями обработки в РСА является сжатие дальности и сжатие по азимуту, которые в частности являются двумя операциями корреляции. Ширина земельного участка, покрываемого за один проход спутником, называется шириной полосы обзора.

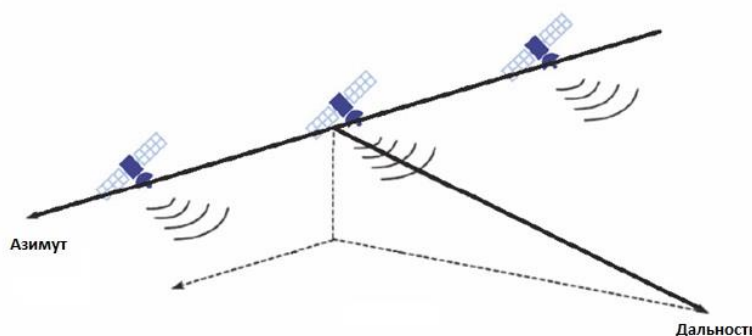


Рис. 1. Типичный сценарий формирования изображения РСА

В первых системах РСА объемные блоки на основе оптики Фурье использовались для наземной обработки радиолокационных эхо-сигналов, которые сохранялись на фотопленку. Оптическая наземная обработка пленки записала данные РСА, которые широко использовались до 1980-х годов. В последние десятилетия наземная обработка данных РСА проводилась в цифровом виде с использованием нескольких алгоритмов, основанных на основе 2D быстрого преобразования Фурье (БПФ). Эта операция обработки, как правило, выполняются в больших вычислительных инфраструктурах.

Хорошо известно, что антенны РСА обычно генерируют большое количества комплексных значений исходных необработанных данных. Таким образом, встроенная обработка в реальном времени данных РСА небольшими и легкими блоками была бы чрезвычайно полезной, например, в межпланетных полетах, где пропускная способность канала передачи, позволяющая передавать на землю сгенерированных изображений РСА больших площадей с очень высоким разрешением очень сложным. В связи с этим, формирование изображения РСА на борту космического корабля может быть очень полезным, особенно потому, что изображения РСА могут быть сжаты легче, чем данные ряда РСА, то есть коэффициент сжатия увеличивается примерно на один порядок. Таким образом, бортовое формирование изображений РСА также может позволить получать изображения РСА с очень высоким разрешением даже в рамках межпланетных миссий.

Конструкция микросистемы для бортовой обработки РСА, включающая в себя лазерный диод с прямой модуляцией излучения с длиной волны 0,85 мкм, микросхему GaAs с площадью занимаемой площади около 4 см², выполняющую сжатие в диапазоне, а также массив матриц двумерного прибора с зарядовой связью (ПЗС), который несет из сжатия по азимуту, представлен в работе [3].

Конфигурация процессора РСА показана на рисунке 2. Лазерный луч, после расширения и коллимации двумя решетками с нелинейными профилями, отклоняется акустооптической ячейкой Брэгга. Это взаимодействие генерирует дифрагированный и недифрагированный пучок. Последний фильтруется фильтрующей решеткой, в то время как дифрагированный пучок соединяется в матрицу полосковых волноводов с помощью матрицы линз Френеля. Функция решетки состоит в том, чтобы отделить падающий луч, который направлен к матрице ПЗС через маску передачи, расположенную в непосредственной близости.

Лазерный диод модулируется передаваемой последовательностью импульсов, и полученные радиолокационные сигналы отражаются от акустооптического преобразователя. Луч, дифрагированный ячейкой Брэгга, имеет пространственно-временную модуляцию, пропорциональную произведению между переданной последовательностью импульсов и задержанным радиолокационным эхом. Интегрируя это произведение, получается корреляция двух сигналов и, таким образом, выполняется сжатие диапазона. Такая интеграция осуществляется с помощью матрицы ПЗС.

Заключение.

Основное сообщение этой работы заключается в том, что недавно был разработан новый прототип оптоэлектронного бортового процессора РСА [4, 5]. Он позволяет быстро генерировать (за несколько секунд) изображения РСА с высоким разрешением при относительно низком энергопотреблении (17 Вт). Устройство, показанное на рисунке 3, включает лазерный диод, два пространственных модулятора света (ПМС) с высоким разрешением (1920×1080 пикселей), несколько линз и дополнительную металлооксидную полупроводниковую камеру (КМОП) с высоким разрешением. ПМС кодируют сложные необработанные данные РСА по амплитуде и фазе, линзы выполняют сжатие Дальности / азимута, и, наконец, камера КМОП захватывает изображение РСА. Данные РСА, полученные во время миссии Advanced Synthetic Aperture Radar (АРСА) [6], были обработаны в лаборатории прототипом оптоэлектронного процессора РСА, демонстрируя высокое качество сгенерированных изображений с объемом процессора около $17\ 000\ \text{см}^3$.

Литература

1. R.L. Jordan (1980). The Seasat-A synthetic aperture radar system, IEEE Journal of Oceanic Engineering, vol. 5, pp. 154-164.
2. J.C. Curlander and R. N. McDonough (1992). Synthetic Aperture Radar: Systems and Signal Processing. Wiley-Blackwell, Hoboken.
3. M.N. Armenise, F. Impagnatiello, V. M. N. Passaro and E. Pansini (1991). Design of a GaAs acousto-optic correlator for real-time processing, Proceedings SPIE, vol. 1562, 160.
4. P. Bourqui, B. Harnisch, L. Marchese and A. Bergeron (2008). Optical SAR processor for space applications, Proceedings SPIE, vol. 6958, 69580J.

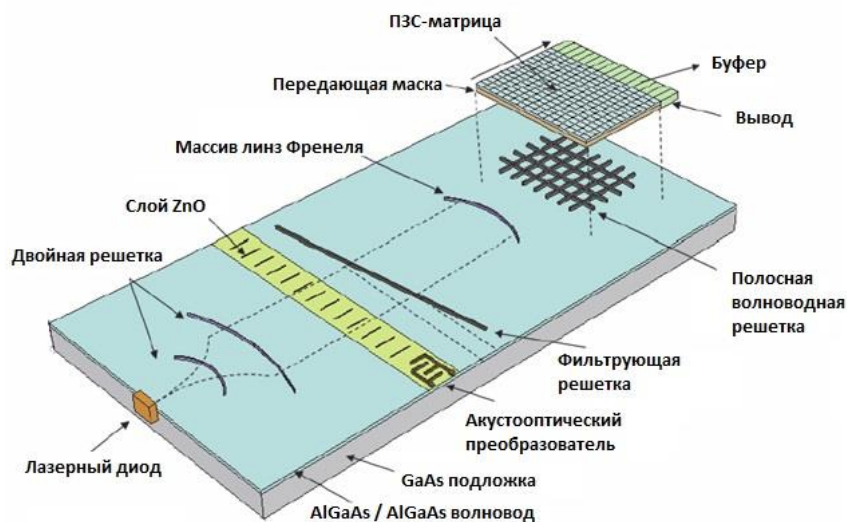


Рисунок 2. Конфигурация процессора РСА в работе [3]

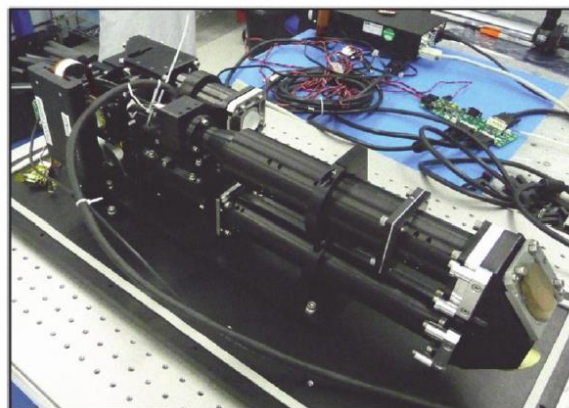


Рисунок 3. Прототип рабочего оптоэлектронного бортового процессора РСА [5]

5. L. Marchese, M. Doucet, B. Harnisch, M. Suess, P. Bourqui, N. Desnoyers, L. Guillot, F. Châteauneuf and A. Bergeron (2010). Introducing Real-Time On-Board SAR Image Generation using an Optronic SAR Processor, 8th European. Conference on Synthetic Aperture Radar (EUSAR), Aachen, Germany June 70-10.
6. Y.L. Desnos, C. Buck, J. Guijarro, J.-L. Suchail, R. Torres and E. Attema (2000). ASAR - Envisat's advanced synthetic aperture radar, ESA Bulletin, vol. 102, pp. 91–100.

Opto-electronic SAR processors

Mukhamediyev İ.Z.

The article presents the results of research into the possibilities of using an EE processor in the form of a hybrid microcircuit (micromodule) for processing a trajectory signal (echo signal) of PCA. The possibility of using the described imaging system as a second cascade (in azimuth) is shown. This processor performs multi-channel correlation analysis of the set of reflected pulses. The initial use of OE processors for processing PCA signals was suggested by D. Psaltis, USA. The work defines the requirements for the hybrid component created by prototyping the main nodes.



Анализ возможностей применения фильтра Маджвика для системы ориентации малого космического аппарата

Багирзаде С.С., Искендеров И.А.

*Национальная Академия Авиации
nauka-2020@list.ru*

Малые спутники существуют уже более полувека, но интерес к этой области сейчас растет как никогда. Наиболее распространенным из них является стандарт CubeSat. По состоянию на середину 2018 года было запущено 875 спутников стандарта CubeSat [1,2,7].

Поскольку небольшие спутники требуют очень высоких уровней интеграции и миниатюризации для обеспечения обработки данных, связи, определения и контроля ориентации, полезной нагрузки и других подсистем в небольших объемах, в спутниках такого класса используются MEMS технологии. MEMS (Micro-Electro-Mechanical-Systems - микромеханические электронные системы) – очень маленькие системы или устройства, состоящие из микрокомпонентов размером от 0,001 до 0,1 мм. MEMS компоненты, применяются в небольших спутниках как из-за их высокой производительности, так и из-за малой массы и экономии энергии.

Система ориентации является основной и неотъемлемой частью любого спутника. Эта система, состоящая из датчиков и исполнительного органа, предназначена для управления угловым положением спутника. Система ориентации – это подсистема, в которой MEMS компоненты играют большую роль как в спутниках стандарта Cubesat, так и в малых спутниках других классов.

Точное измерение ориентации играет важную роль и для обеспечения ее существуют несколько методов компенсации ошибок. Традиционным методом является использование фильтра Калмана.

Динамическую систему можно описать следующим уравнением [3]:

$$X_{k+1} = F_{k+1,k}X_k + G_{k+1,k}w_k, \quad (1)$$

где X_k – вектор состояния динамической системы; $F_{k+1,k}$ – переходная матрица состояния системы; w_k – вектор возмущения; $G_{k+1,k}$ – матрица возмущения. Сигнал на выходе измерительной системы описывается выражением

$$Z_{k+1} = H_{k+1}X_{k+1} + v_{k+1}, \quad (2)$$

где Z_k – вектор измерения; H_k – матрица измерения; v_k – вектор ошибки измерения. Считается, что возмущающая последовательность w_k является гауссовской белой последовательностью с нулевым средним

$$M[w_k] = 0 \quad (3)$$

и корреляционной матрицей

$$M[w_j w_k^T] = Q_k \delta_{jk}. \quad (4)$$

Последовательность ошибок измерения v_k представляет собой гауссовскую белую последовательность, для которой

$$M[v_k] = 0 \quad (5)$$

и

$$M[v_j v_k^T] = R_k \delta_{jk}. \quad (6)$$

Случайные процессы w_k и v_k независимы, так что

$$M[w_j w_k^T] = 0 \quad (7)$$

Оптимальная текущая оценка фильтра Калмана описывается соотношением

$$X_{k+1,k+1} = F_{k+1,k} \hat{X}_{k,k} + K_{k+1} (Z_{k+1} - H_{k+1} F_{k+1,k} \hat{X}_{k,k}), \quad (8)$$

где $\hat{X}_{0,0} = 0$, K_{k+1} – матрица передачи фильтра. Матрица K_{k+1} определяется соотношениями

$$K_{k+1} = P_{k+1,k} H_{k+1}^T [H_{k+1} P_{k+1,k} H_{k+1}^T + R_{k+1}]^{-1}, \quad (9)$$

$$P_{k+1,k} = F_{k+1,k} P_{k,k} F_{k+1,k}^T + G_{k+1,k} Q_k G_{k+1,k}^T, \quad (10)$$

$$P_{k+1,k+1} = [E - K_{k+1} H_{k+1}] P_{k+1,k}, \quad (11)$$

где E – единичная матрица, $P_{k+1,k}$ – априорная корреляционная матрица ошибок оценивания, $P_{k+1,k+1}$ – апостериорная корреляционная матрица ошибок оценивания.

Структурная схема фильтра Калмана приведена на рисунке 1 [3].

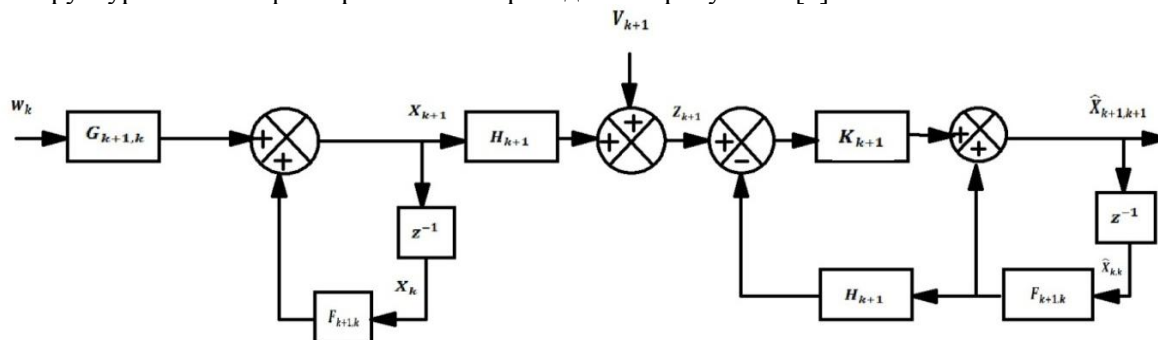


Рис.1. Структурная схема фильтра Калмана

Использование во многих задачах фильтра Калмана, в том числе и в малых космических аппаратах, свидетельствует о его точности и эффективности. Однако имеются и множество недостатков этого фильтра. К недостаткам можно отнести: проблема задания начальных приближений параметров ориентации; проблема линеаризации; проблема настройки [4,5].

На основе анализа в данной работе, в качестве датчиков системы ориентации, были выбраны акселерометр, гироскоп и магнитометр.

Интеграция ошибок измерения гироскопа приводит к появлению ошибок при вычислении ориентации. Поэтому абсолютное измерение ориентации невозможно обеспечить только гироскопом. Акселерометр и магнитометр, измеряя гравитационные и магнитные поля Земли, соответственно могут определять абсолютное значение ориентации в пространстве. Однако, имеется вероятность подвергаться к воздействию высоких уровней шумов; например ускорение из-за движения приведёт к сдвигу контролируемого направления силы тяжести.

Задача фильтра ориентации состоит в вычислении единой оценки ориентации полученной путём измерений акселерометра, гироскопа и магнитометра.

Одним из оптимальных методов определения ориентации на сегодняшний день, на основе вышеприведенных датчиков является фильтр Маджвика, который был разработан Себастьяном Маджвиком. Фильтр обрабатывает данные, поступающие с датчиков, и устраняет проблемы точности и настройки параметров фильтров, основанных на подходах Калмана. Фильтр использует кватернион для представления ориентации, чтобы описать положение в пространстве в трёх измерениях и не содержит проблем, связанных с описанием положения углами Эйлера (складывание рамок).

Кватернион ориентации q_0 путем численного интегрирования расчетной скорости изменения ориентации \dot{q}_0 определяется следующим образом:

$$\dot{q}_{0,t} = \dot{q}_{\omega,t} - \beta \dot{q}_{\epsilon,t} \quad (12)$$

где \dot{q}_ω – скорость изменения ориентации

$$\dot{q}_{\omega,t} = \frac{1}{2q_{0,t-1}} \otimes s_{\omega,t}, \quad (13)$$

где $s_{\omega,t} = [0 \ \omega_x \ \omega_y \ \omega_z]$, – компоненты вектора угловой скорости, измеренные датчиками угловых скоростей. β – все ошибки измерений нуля гироскопа, выраженные как величина производного кватерниона; \dot{q}_ϵ вычисляется на основании измерений акселерометра и магнитометра; s_ω – скомпенсированные измерения гироскопа; $E_{\tilde{n}}$ – контролируемое направление магнитного поля Земли в земных координатах; $E_{\tilde{b}}$ – относительное направление магнитного поля Земли; ζ – скорость сходимости для удаления ошибок измерения гироскопа.

Инновационные аспекты этого фильтра включают в себя: два регулируемых параметра определяемых наблюдаемыми характеристиками системы; аналитические вычисления и оптимизация методом градиентного спуска, что повышает точность при малых частотах дискретизации (например 10 Гц); компенсация магнитных искажений и компенсация смещения нуля гироскопа в режиме реального времени; дешевизна вычислений; при каждом обновлении фильтра 277 арифметических операций [6].

Структурная схема фильтра Маджвика представлена на рис.2.

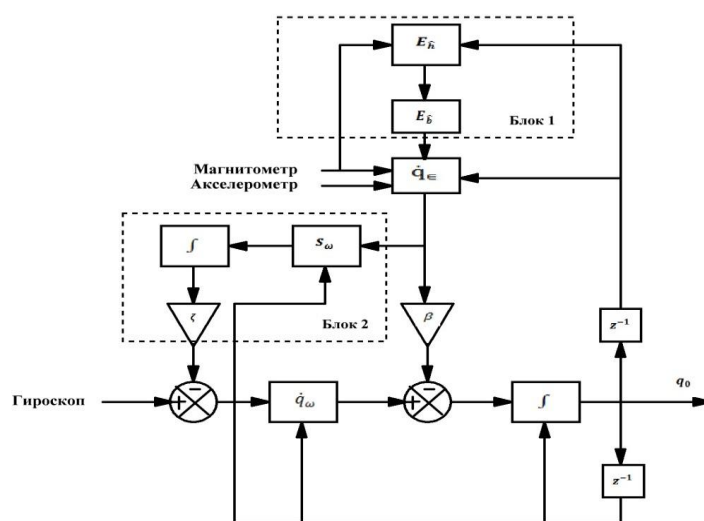


Рис.2. Структурная схема фильтра Маджвика с магнитометром, включающий компенсацию магнитного искажения (блок 1) и компенсацию дрейфа гироскопа (блок 2).

При сравнении точности с фильтром, на основе метода Калмана, были получены следующие результаты, которые показывают что, фильтр на основе метода Маджвика достигает уровня точности, превышающий фильтр на основе метода Калмана: 0,6 градусов среднеквадратичное отклонение в неподвижном состоянии; 0,8 градусов среднеквадратичное отклонение в подвижном состоянии [6].

Заклучение и выводы.

Технология микро-обработки позволила громоздкие электромеханические датчики, например такие как, акселерометры, заменить на датчики с малой массой и малым объемом. Технологии MEMS все чаще используются в космосе, регулярно летая в спутниках стандарта Cubesat и в других небольших спутниках. Использование MEMS компонентов в малых спутниках во многих случаях сосредоточено на их использовании в подсистеме определения ориентации. В качестве датчиков системы ориентации рассматриваются акселерометр, гироскоп и магнитометр, на основе MEMS-технологий.

Для решения проблемы компенсаций ошибок предлагается использовать фильтр Маджвика. Этот фильтр в отличие от фильтра Калмана прост в реализации и в настройке. Вследствие низкой вычислительной нагрузки и способности работать при низких частотах дискретизации открываются возможности использования фильтра в режиме реального времени. Системы с ограниченной мощностью и вычислительными средствами, к которым относятся системы ориентации малых спутников, особенно подходят для фильтрации с помощью данного фильтра.

Литература

1. Bhavya Lal, Elena de la Rosa Blanco, Jonathan R. Behrens, Benjamin, A. Corbin, E.K. Green, Alyssa J. Picard, Asha Balakrishnan. Global Trends in Small Satellites // Science & Technology Policy Institute, 2017.
2. H.R. Shea. MEMS for pico- to micro-satellites // Microsystems for Space Technologies Laboratory (LMTS) EPFL, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Rue Jaquet Droz 1, CP 526, CH-2002 Neuchâtel, Switzerland.
3. Ю.Яцына, Ю.Гриднев, А.Шведко. Сравнительный анализ дискретных фильтров Калмана и Маджвика // Минск, Наука и инновации, 2017, №2, с. 22-24.
4. Иванов Д.С., Карпенко С.О., Овчинников М.Ю. Алгоритм оценки параметров ориентации малого космического аппарата с использованием фильтра Калмана, Москва 2009.
5. Kalman R.E. A new approach to linear filtering and prediction problems // Journal of Basic Engineering.1960, N82.
6. Sebastian O.H. Madgwick. An efficient orientation filter for inertial and inertial / magnetic sensor arrays. April 2010.
7. www.nanosats.eu

The analysis of the possibilities application of the Madgwick filter for attitude determination system of a small spacecraft

Bagirzade S.S., Iskenderov I.A.

The characteristics of the Madgwick filter are discussed and possibilities and perspectives of using such filter in the control system of a small spacecraft are analyzed. Structural scheme filtered the data of attitude determination system of small spacecraft is reviewed in which is obtained data from three different sensors and is filtered by using Madgwick filter. Based on the analysis and comparison, aspects of relatively simple implementation and some advantages compared with the traditional Kalman filter are given.



Ballistik sürətölçənlər

Abbasov V.A., Qarayev Q.İ.

Milli Aviasiya Akademiyası

vusal9820@gmail.com

Məqalədə, havaya atılmış cismin başlanğıc sürətinin ölçülməsi üsulları təhlil edilmiş, ballistik ölçmələrdə tətbiq olunan sürətölçənlərin üstün və çatışmayan cəhətləri, optik sürətölçəndə xətalərin mənbələri qeyd olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, müasir sürətölçən qurğularda mikroprosessor texnikasından və tətbiqi proqramlardan istifadə edildiyini nəzərə alaraq sxemotexniki, konstruktiv, eləcə də alqoritmik tədbirlər görməklə xətaləri əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq mümkündür.

Giriş. Havaya atılmış cismin başlanğıc sürəti ballistika elmində böyük əhəmiyyətə malik fiziki kəmiyyətdir. Başlanğıc sürətin ölçülməsindən bir sıra uçan obyektlərin istehsalı və tətbiqi sahəsində geniş istifadə olunur. Növündən asılı olaraq bu obyektlərin başlanğıc sürətlərinin ölçülməsinin bir neçə üsul və qurğuları mövcuddur. Bunları, kontaktlı və kontaktsiz olmaqla iki qrupa bölmək olar. Hər iki qrupa aid olan sürətölçənləri də öz növbəsində iki qrupa bölmək olar: sabit ölçü bazalı və digər sürətölçənlər. Sonuncu iki qrupa aid olan kontaktsiz sürətölçənlər daha geniş yayılmışdır [1].

İşin məqsədi, sürətin ölçülməsinin müxtəlif fiziki proseslərə əsaslanan üsullarını təhlil edərək, onların üstün və çatışmayan cəhətlərini müəyyənləşdirməkdən ibarətdir.

Ballistik rəqqaslı üsul. Bu üsul, cisimlərin toqquşmaları zamanı onlardan təşkil olunmuş sistemin yekun impulsunun saxlanması qanununa əsaslanır [2].

Hərəkət edən güllə, asqıya bərkidilmiş nisbətən ağır kütləli hərəkətsiz rəqqasa dəyərək, onun rəqsi hərəkətinə səbəb olur. Güllənin və rəqqasın kütlələrini, eləcə də rəqqasın ağırlıq mərkəzinin maksimum qalxma hündürlüyünü bilərək, toqquşma anında güllənin sürətini hesablamaq mümkündür.

Bu üsulun üstün cəhəti, zamanın ölçülməsi üçün yüksək dəqiqlikli cihazın – xronoqrafın tələb olunmamasıdır. Üsulun çatışmayan cəhəti – böyük ölçülü artilleriya mərmilərinin sürətini belə sistem ilə ölçmək məqsədəuyğun deyil.

Mexaniki xronoqraf. Mexaniki xronoqrafın konstruksiyası, fırlanan oxda bərkidilmiş nazik materialdan hazırlanmış iki diskdən ibarətdir. Oxa paralel hərəkət edən güllə əvvəlcə birinci, sonra ikinci diski dəşir. Güllənin disklər arasından keçmə müddəti birinci və ikinci diskin dəşilmə yerlərinin bir-birinə nəzərən dönmə bucağına görə müəyyən edilir. Dönmə bucağını ölçməklə, disklərin məlum fırlanma sürətinə və aralarındakı məsafəyə görə güllənin uçuş sürəti hesablanır. Güllənin sürətinin ölçülməsi dəqiqliyi disklərin fırlanma sürətinə düz mütənəsidir [2].

Belə ölçmə sisteminin aşağıdakı çatışmazlıqları vardır: disklərin bərabərsürətli fırlanmasına yüksək tələblər qoyulur (sürəti sabitləşdirmə qurğusuna ehtiyac var), güllə dəyəndə və dəşilmə prosesində disklərin deformasiyası nəticəsində sistemdə dinamik təsirə görə əlavə xətlər yaranır, birinci diskin dəşilməsi zamanı güllənin sürəti azalır, böyük miqdarda sərfiyyat materialları və təkrar ölçmələrə hazırlıq üçün xeyli vaxt tələb olunur, istismarı narahatdır.

Akustik üsul. Akustik üsul, lülənin ağzında partlayışdan yaranan və zərbə nəticəsində hədəfdən əks olunan səslərin mikrofon vasitəsi ilə qeyd olunaraq güllənin uçuş müddətinin təyin olunmasına, sonra məlum məsafəni uçuş müddətinə görə güllənin sürətinin hesablanmasına əsaslanır.

Mikrofonun yerləşmə yerinə görə akustik üsulda iki hal ola bilər. Mikrofon, birinci halda, lülənin ağır hissəsinə yaxın yerdə, ikinci halda, bərabər məsafələrdə olmaqla lülənin ağzı ilə hədəf arasında yerləşdirilir.

Birinci halda, lülənin ağzında yaranan partlayışdan və ya silahın təpməsindən qorumaq üçün mikrofon, lülədən bir neçə santimetr kənarında və ya bir az arxa tərəfdə yerləşdirilir [3].

Mərminin uçuş müddəti ($t_{mərmi}$), lülənin ağzında partlayışdan yaranan və hədəfdən əks olunan səslər arasında qeyd edilən ümumi müddətdən ($t_{ümumi}$) səsin qayıtma müddətini ($t_{səs}$) çıxmaqla müəyyən edilir:

$$t_{mərmi} = t_{ümumi} - t_{səs} \quad (1)$$

Mərminin uçuş müddəti müəyyən olduqdan sonra, onun orta sürəti aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$V_{mərmi} = d/t_{mərmi} \quad (2)$$

Bu üsulda ən böyük xəta mənbəyi, açıq mühitdə səsin sürətindəki qeyri-müəyyənlikdir. Normal atmosfer təzyiqində temperaturdan asılı olaraq səsin sürətinin hesablanması düsturuna düzəliş etmək lazımdır.

İkinci halda, lülənin ağzından və hədəfdən mikrofonu qədər səsin yayılma müddətləri bərabər olur. Beləliklə, uçuş müddəti, lülənin ağzındakı partlayış və hədəfin vurulması anları arasında qeyd edilən zamana bərabər olur.

Akustik üsulda güllənin, havanın müqaviməti səbəbindən lülədən çıxma sürətindən az olan orta sürəti ölçülür. Küylərin səsə qarışması, qurğunun daim köklənməsinə ehtiyacın olması bu üsulun çatışmayan cəhətidir. İşə hazırlığın və nəticələrin əldə edilməsinin qısa müddətdə yerinə yetirilməsi üsulun üstün cəhətidir.

Dopler effekti əsasında sürət ölçən cihaz. Dopler effektindən istifadə etməklə, şüalandırılan və əks olunaraq qayıdan siqnalların tezliklərinin fərqi görə obyektin sürətinin ölçülməsi məlumdur. 10 və 35 GHz tezlikli radiodiapazonda işləyən yüksək dəqiqlikli Dopler radarlarında məsafənin izlənilməsi, güllənin və mərminin tipindən və kalibrindən asılı olaraq lülənin ağzından bir neçə santimetrdən başlayaraq 15 km-ə qədər çata bilər. [4, 5]

Böyük (155 mm) və kiçik kalibrli (1 mm) mərmilərin hərəkət parametrlərini təhlil edən, bu zaman mərminin hərəkət başlanğıcından (lülədən çıxan andan) uçuş parametrlərini izləyən radarlar sistemi istehsal edilir. Sistem ötürücü və qəbuledici antenalardan, verilənlərin toplanması və təhlili blokundan, güllənin (mərminin) sürətini ölçmək üçün proqram təminatından ibarətdir. Bütün ölçü sistemi məlumatların yığılması və emalı üçün eyni bloka malikdir. Bu da vahid proqram və aparat təminatı ilə müxtəlif məsələlərə hesablanmış sensorlar yığılmasından istifadə etməyə imkan verir.

Onların üstün cəhətləri, rahat proqram təminatının və birinci atəşə görə avtomatik kökləmə imkanının olmasıdır. İstifadəçi, lülənin ağzında və ya müəyyən nöqtələrdə sürətin qiymətini avtomatik olaraq əldə edir. Çatışmazlıqlarından biri bu cihazların olduqca bahalı olmalarıdır.

İnduktiv sürətölçən. İnduktiv sürətölçənin iş prinsipi, mərminin uçub keçməsinin sensorları olan ölçü dolaqlarının induktivliyinin dəyişməsinə əsaslanır. İcindən mərminin uçub keçməsi zamanı, verici generatorun rəqs konturuna qoşulmuş dolağın induktivliyi, nəticədə generatorun hasil etdiyi rəqslərin tezliyi dəyişir. Tezliyinin dəyişməsi, tezlik diskriminatoru və impuls formalaşdırıcısı vasitəsi ilə taymerin qoşulmasına və dayanmasına xidmət edən impuls siqnalına çevrilir [1].

İnduktiv sürət ölçən cihazlar optik sürətölçən cihazlardan fərqli olaraq yüksək istismar parametrləri ilə xarakterizə olunur, lakin böyük ölçü xətlərinə malikdir, eləcə də elektromaqnit və mexaniki maneələrə (titrəyişlər, zərbələr və s.) həssasdır. Bu cihazlar vasitəsi ilə iri kalibrli mərmilərin sürətini yaxın məsafədən ölçmək olduqca təhlükəlidir.

İnduksiyalı sürətölçən. İnduksiyalı sürət ölçənlər də sabit ölçü bazasında zaman intervalını ölçməklə sürəti təyin edir, lakin sürət sensorlarının konstruksiyası, eləcə də iş prinsipinə görə digər kontaktsiz sürət ölçənlərdən fərqlənirlər.

İnduksiyalı ölçü cihazları maqnit və elektromaqnit tipli olmaqla iki yerə bölünür. Maqnit ölçü cihazında, sabit maqnitdən və dolaqdan təşkil olunmuş məxsusi maqnit sahəsinə malik sensordan istifadə edilir. Mərmi sensor dolağının içindən uçub keçərək, sensorun maqnit sahəsinin şəklini dəyişir, bu da dolaqda elektrik hərəkət qüvvəsinin (EHQ) yaranmasına səbəb olur. Elektromaqnit ölçü cihazında maqnitlənmə elektrik cərəyanı ilə yaradılır və mərmi maqnit halqanın içindən uçub keçir.

Optik və induktiv üsulla müqayisədə sürətin induksiya ölçü cihazlarının əsas üstün cəhəti sensor siqnallarının çıxış səviyyələrinin 1-10 V-a çatmasıdır. Bu, müqayisə siqnalının səviyyəyə görə seçilməsinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir və yüksək səviyyəli xarici maneələr şəraitində cihazın işləməsinə imkan verir. Bundan başqa, atəş və mərminin uçuşu zamanı müşahidə olunan burulğanlı cəbhələr ölçmələrin dəqiqliyinə mənfi təsir göstərmir.

İnduksiya sürət ölçən cihazların əsas çatışmayan cəhəti siqnalın alınması prinsipidir: sürət sensorunun çıxış siqnalı bir başa mərminin sürətinə düz mütənəsbidir. Buna görə də zəif sürətlərin ölçülməsində tətbiq edilmir.

Optik sürət ölçən cihaz. Optik üsulla sürətölçən cihazlarda baza məsafəsində optik müstəviləri (ekranları) formalaşdırmaq üçün lazer və ya işıq diodundan istifadə edilir. Optik müstəvi, işıqdiodlu sürətölçənlərdə düz xətt üzrə quraşdırılmış işıqdiodları (şüalandırıcı) və fotodiodlar (şüa qəbuledicisi) vasitəsi ilə, lazerli sürətölçənlərdə lazer şüalarının dəfələrlə əks olunmasından istifadə etməklə yaradılır.

Optik müstəvidən keçən mərmi, tətbiq olunan optik cihazın növündən asılı olaraq, ya fotoqəbulediciyə düşən işıqdiodunun işıq axını zəiflədir, ya da lazer şüasını bloklayır. Işığın intensivliyinin azalması və ya lazer şüasını bloklanması elektron qurğunun çıxışında taymerin işə düşməsinə və ya dayanmasına səbəb olan siqnal yaradır.

Yüksək məhsuldarlığı, işə tez hazır olması, sərfiyyat materiallarına ehtiyacın olamaması və sürətin geniş diapazonunda ölçmələr aparılmasının mümkünlüyü optik sürətölçən cihazların üstün cəhətləridir. Müxtəlif ölçmə xətasına malik bəzi optik sürətölçənlərin konstruksiyası, bu cihazlarının ölçü bazalarının həndəsi ortalarını bir müstəvidə birləşdirməyə, beləliklə, etalon cihazdan istifadə etməklə istehsal olunan cihazı kalibrləməyə imkan verir.

Optik sürətölçənlərin aşağıdakı çatışmamazlıqları vardır. Barıt qazlarının mərmidən əvvəl optik şüaları kəsməsi və bu zaman işığın intensivliyinin azalması, eləcə də atəş anında isti hava-qaz qarışığının təsirindən yaranan infra qırmızı və digər işıq şüalarının fotoqəbuledicilərə düşməsi ölçmələrin nəticələrinə təsir göstərir. Göstərilən səbəblərdən taymerin yanlış işə düşməsi nəticəsində, xüsusi ilə, böyük ölçülü mərmilərin sürətinin ölçülməsində əhəmiyyətli dərəcədə xətlər yaranır.

Müasir sürətölçən qurğularda mikroprosessor texnikasından və tətbiqi proqramlardan istifadə edildiyini nəzərə alaraq sxemotexniki, konstruktiv, eləcə də alqoritmik tədbirlər görməklə xətləri əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Петренко Е.С. Некоторые технические особенности использования оборудования для измерения скорости пули / Специальная техника, 2003, 1, <http://www.tairis.ru/publications /1453>.
2. Измерение скорости пули, <http://www.odinostrov.ru/hunting/stoti-ob-ohote/izmerenie-skorosti-puli/>
2. Acoustic methods for measuring bullet velocity, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0812/0812.4752.pdf>
4. В.В. Надвоцкая, В.В. Тимофеев, И.Е. Кибяков, Анализ средств измерения скорости вылета снаряда боеприпаса при выстреле // Ползуновский альманах №4, 2018, с. 184-187.
5. Высокоточный доплеровский радар. – Компания БЛМ Синержи, <http://blms.ru/doplerovskiy-radar>.

Ballistic velocity meters Garayev G.I., Abbasov V.A.

In article was analyzed methods for measuring the velocity of a body thrown into the air, was noted the advantages and disadvantages of velocity meters used in ballistic measurements, and indicated the sources of errors in the optical velocity meter. It was shown that through the use of methods on the base microprocessors and applications in modern velocity meters, errors can be reduced by adopting schematic, structural, and algorithmic measures.



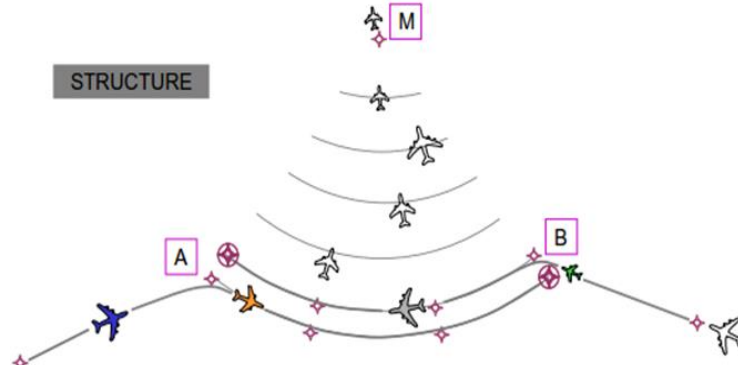
Hava gəmilərinin enməyə yaxınlaşma zonasında risk amillərinin azaldılması üçün prosedurların işlənməsi

Gənciyeva Ə.Y., Muxtarov P.Ş., Abdullayev X.İ.

*Milli Aviasiya Akademiyası
afsanaganjiyeva@mail.ru*

Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda enməyə daxil olma sahəsində qarşılıqlı hərəkətdə olan hava gəmilərinin “Merge Point” növlü enməyə daxil olma sxemində hava gəmiləri arasında potensial münaqişəli vəziyyətlərin həlli üçün mümkün variantlar nəzərdən keçirilmişdir. Yarana biləcək risklərin və potensial münaqişəli vəziyyətlərin qarşısının alınması üçün “Merge Point” sxemində paralel sıralama qövsləri, uçub-gəlmə zamanı hava gəmiləri arasındakı intervallar, uçuşların yüksək intensivliyi halında sıralamanın düzgün təyin edilmə üsulları verilmişdir.

Giriş. Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda enməyə daxil olma sxemində (şəkil 1) marşrut üzrə hava gəmiləri arasında potensial münaqişəli vəziyyətlərin hesablanma metodikasına baxaq. Hava gəmilərinin məkan-zaman trayektoriyasının sadələşdirilməsi üçün enməyə daxil olma sahəsində qarşılıqlı hərəkətdə olan hava gəmilərinin enməyə daxil olma sxemində qövse girişin (“Merge Point”) [1] mümkün variantlarını nəzərdən keçirək. Burada məqsəd yarana biləcək risklərin və potensial münaqişəli vəziyyətlərin qarşısını almaqdan ibarətdir.



Şəkil 1. Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda enməyə daxil olma sxemi (M: Merge Point, A, B: birləşmə nöqtələri)

Havada hərəkəti idarəetmə (HHİE) dispetçeri hava gəmisinin müvafiq sxem üzrə enməyə daxil olma prosesində əvvəlcədən potensial münaqişə yarada bilən nöqtələr barədə məlumatla malik olduğuna görə vəziyyəti təhlil edərkən uçuşların təhlükəsizliyini risk altına alan amilləri nəzərə alır. Bu amillərə misal olaraq aşağıdakıları göstərə bilərik:

1. Üfüqi və şaquli müstəvilərdə iki hava gəmisini arasındakı minimal təhlükəsizlik intervalı pozula bilər.
2. RNAV (zona naviqasiyası) şəraitində uyğun uçuş səviyyəsi pozula bilər.
3. Uçuşların intensivliyi zamanı qövsələrdən birləşmə nöqtələrinə qədər olan məsafə cəmi 15 d.m (dəniz mili) olduğu üçün iki hava gəmisini arasındakı intervalı yaratmaq mümkün olmadığına görə HHİE dispetçerlərinə hava gəmilərinin idarə edilməsində problem yarana bilər.

RNAV şəraitində uçuşların müvafiq səviyyəyə uyğun təmin edilməsi üçün istismarçı dövlət tərəfindən RNAV sistemi ilə təchiz edilmiş hava gəmiləri bu sistemləri VOR/DME iş prinsipinə əsaslanan enməyə daxil olma zamanı istifadə edə bilərlər. İstənilən uçuşun başlanğıcına qədər RNAV vasitələri işə hazır olmalı, pilot bu avadanlıqdan naviqasiya dəqiqliyinin optimal səviyyəsini təmin edəcək şəkildə istifadə etməyi bacarmalı, uçuş sxeminin yerinə yetirilməsi üçün nəzərdə tutulan VOR/DME vasitələri işlək vəziyyətdə olmalıdır. Sistemin qurulması üçün istifadə edilən vasitələr kimi enməyə daxil olma sxeminin xəritələrində VOR/DME istinad vasitəsi rolunu oynayır. Təyin edilmiş nəzarət nöqtələrinin uçub-keçilməsi istinad vasitəsinin köməyi ilə yoxlanılır.

VOR/DME əsasında zona naviqasiyasından istifadə edən enməyə daxil olma sxemləri VOR və onunla sinxron işləyən DME avadanlığından ibarət tək istinad vasitəsinə əsaslanır. İstinad vasitələri Aeronaviqasiya Məlumatları Toplusunda (AIP) [2] göstərilmişdir.

Cihazlar üzrə uçub-gəlmənin standart marşrutları STAR RNP [3] meyarlarına və ya RNAV-ın xüsusi meyarlarına əsaslanıb bilər [4]. Bu növ xüsusi meyarlardan istifadə edərkən uçub-gəlmənin bütün mərhələlərinin qorunub saxlanması eyni prinsiplərə əsaslanır. İstisna təşkil edən hallar isə FTT IAF-dan 46 km (25 d.m) və bu nöqtədən 1.9 km (1.0 d.m) uzaqda yerləşən nöqtədən 3.7 km (2.0 d.m) məsafədə olduğu hallardır.

Bir qayda olaraq enməyə daxil olmanın son mərhələsi uçuş enmə zolağı (UEZ) ilə əlaqələndirilir. VOR/DME-yə əsaslanan RNAV-dan istifadə edilən enməyə daxil olma, qeyri-dəqiq enməyə daxil olma sxemlərini təşkil edir. Enməyə daxil olmanın son mərhələsinin əsas hissəsində maneələr üzərindən minimal təhlükəsizlik hündürlüyü 75 m (246 ft) olur.

“Merge Point” prosedurundan istifadə edərək axınların inteqrasiyası haqqında ümumi məlumat verilir [2]. Əsas fəaliyyət metodu birləşmə nöqtəsinə birbaşa (“direct to”) təlimatı halında əks əlaqə ilə RNAV marşrut və vektoru kombinasiyasından istifadə etməkdən ibarətdir. Bir neçə gözlənilməz vəziyyətdən yayınmaq üçün, məhdud zaman müddəti ərzində ardıcıl olaraq bir və ya bir neçə RNAV avadanlığı ilə təchiz edilmiş hava gəmilərinə radardan istifadə etmək lazım gələ bilər. Bu halda əks istiqamətə doğru qayıtmaq mümkündür və iki mərhələdə baş verir:

1. Aidiyyatı olan təyyarələri hərəkət marşrutundakı sıradan çıxarın və həmin sıraya paralel olaraq yola davam etdirin (yəni, virtual daxili ardıcılıqdan (sequencer) istifadə edin);
2. HG-ni əvvəlki marşrut sırasına geri qaytarmaq lazım olduqda isə birbaşa (“direct to”) əmri verilir və yan eşalonlaşdırma təmin edilir.

Hal-hazırda buraxılmış yaxınlaşma əməliyyatları gündəlik prosedurlar şəklində yerinə yetirilir. Birləşmə nöqtəsi vəziyyətində ikinci dövrəyə getmə, lazımı avadanlıqlarla təchiz edilmiş və edilməmiş hava gəmisini gəlmə axınına qaytarmaq adi hal hesab edilə bilər. Bundan başqa, əməliyyat, yanaşma naviqasiyası ilə ikinci dövrəyə gedişdən sonra yenidən istifadə etmək üçün sistem nöqtələrini birləşdirməyi nəzərdə tutur. Bu halda nəzərə almaq lazımdır ki, nəqliyyat axınının gəlmə prosedurunun yenidən başladılması zəruri olacaq.

Məsələnin həlli.

1. “Merge Point” sxemi paralel sıralama (düzülmə) qövslərinə malikdir:
 - birinci qövs - 21.2 dm uzunluğunda və M - “Merge Point” (A, B - birləşmə nöqtəsi) ilə 15 dm məsafədə olur. ROBKA, AMOKU, ABROL-dan uçuşlar BB612 nöqtəsində qəbul edilir. Uçuş hündürlüyü 8000 ft.
 - ikinci qövs - 25.2 dm uzunluğunda və M - “Merge Point” (A, B - birləşmə nöqtəsi) ilə 18 nm məsafədə olur. INSAN, ERLEV, NOVBA-dan uçuşlar BB611 nöqtəsində qəbul edilir. Uçuş hündürlüyü 7000 ft.
 - üçüncü qövs - 27.5 dm uzunluğunda və M - “Merge Point” (A, B - birləşmə nöqtəsi) ilə 21 dm məsafədə olur. MOVSUM-dan uçuşlar BB630-da, KUPAT-dan uçuşlar isə BB626-da qəbul edilir. Uçuş hündürlüyü 6000 ft.
2. Uçub-gəlmə zamanı hava gəmiləri ABROL nöqtəsindən BB612 nöqtəsinə ABROL-u FL160-dan yüksək olmamaqla və BB612 nöqtəsinə 8000 ft-a qədər enərək keçməlidir.
3. Uçub-gəlmə zamanı hava gəmiləri AMOKU nöqtəsindən BB612 nöqtəsinə AMOKU-nu FL200-dən yüksək olmamaqla və BB612 nöqtəsinə 8000 ft-a qədər enərək keçməlidir.
4. Uçub-gəlmə zamanı hava gəmiləri ROBKA nöqtəsindən BB612 nöqtəsinə ROBKA-nı FL280-dən yüksək olmamaqla və BB612 nöqtəsinə 8000 ft-a qədər enərək keçməlidir.
5. Uçub-gəlmə zamanı hava gəmiləri NOVBA nöqtəsindən BB611 nöqtəsinə NOVBA-nı FL250-dən yüksək olmamaqla və BB611 nöqtəsinə 7000 ft-a qədər enərək keçməlidir.
6. Uçub-gəlmə zamanı hava gəmiləri ERLEV nöqtəsindən BB611 nöqtəsinə ERLEV-i FL240-dan yüksək olmamaqla və BB611 nöqtəsinə 7000 ft-a qədər enərək keçməlidir.
7. Uçub-gəlmə zamanı hava gəmiləri INSAN nöqtəsindən BB611 nöqtəsinə INSAN-ı FL140-dan yüksək olmamaqla və BB611 nöqtəsinə 7000 ft-a qədər enərək keçməlidir.
8. Uçub-gəlmə zamanı hava gəmiləri MOSUM nöqtəsindən BB630 nöqtəsinə MOSUM-u FL140-dan yüksək olmamaqla və BB630 nöqtəsinə 6000 ft-a qədər enərək keçməlidir.
9. Uçub-gəlmə zamanı hava gəmiləri KUPAT nöqtəsindən BB626 nöqtəsinə KUPAT-ı 9000 ft-dan yüksək olmamaqla və BB626 nöqtəsinə 6000 ft-a qədər enərək keçməlidir.
10. Uçub-gəlmə zamanı hava gəmiləri KUPAT və MOVSUM nöqtələrindən kurs ilə KARAD və GOBUS nöqtələrinə FL120-dən yüksək olmamaqla və KARAD və GOBUS nöqtələrini 2000 ft-a qədər enərək keçir.
11. Yüksək intensivlik zamanı uçub-gələn hava gəmiləri gözləmə zonasında gecikdirilir.

12. Rayon dispetçeri (ACC) yaxınlaşma zonasına (APP) qədər hava gəmiləri arasında aşağıdakı intervalları təmin etməlidir:
- ən azı 5 dm interval, beləcə enməyə daxil olma zamanı normal ardıcılığı təmin etmək mümkün ola bilər;
 - əgər interval yoxdursa, bir hava gəmisini MOSUM, KUPAT və ya INSAN nöqtələrində gözləmə zonasında gecikdirmək lazımdır.
13. Uçuş üstünlüyü ilk növbədə paralel sıralama qövslərindən M - “Merge Point” nöqtəsinə digər hava gəmilərindən daha yaxın məsafədə olan hava gəmisinə aiddir.
14. Uçuşların intensivliyi yüksək həddə çatdıqda APP dispetçer-koordinatörü radar nəzarətinin APP dispetçeri üçün sıralamanı düzgün şəkildə yerinə yetirməlidir.
15. Paralel sıralama qövslərində hava gəmiləri arasında interval yaradılmalıdır ki, onlardan M - “Merge Point” nöqtəsinə qədər məsafə 15 dm-dən az olmasın. Çünki böyük sürətə malik olduqda interval yaratmaq üçün vaxt çatmır.

Sürətin tənzimlənməsi. ACC zonasındakı eyni istiqamətli hava gəmiləri APP zonasına müəyyən edilmiş intervallarla ötürülür. Bu intervallar Cədvəl 1-də göstərilmişdir:

Cədvəl 1.

ACC zonasındakı eyni istiqamətli hava gəmilərinin APP zonasına ötürülməsi üçün intervallar

| № | HG arasında interval | Məsafənin çatışmaması, norma 10 dm | Lazımi sürət fərqi | HG ekipajından soruşulan (knot – kn) | HG arasında mümkün interval |
|----|---|------------------------------------|--------------------|--|----------------------------------|
| 1. | A320 B733 →-----→ 340kn 7dm 320kn | 10 – 7 = 3 dm | 3x10=30 kn | A320 < 300kn B733 > 330kn | 10 dm |
| 2. | A320 AT42 →-----→ 340kn 6dm 210kn | 10 – 6 = 4 dm | 4x10=40 kn | AT42 > 240kn A320 < 200kn HG kapitani imtina edə bilər | Yan eşelonaşdırma lazımdır |
| 3. | B762 CARJ →-----→ 360kn 5dm 290kn | 10 – 5 = 5 dm | 5x10=50 kn | CARJ > 340kn B762 < 290kn | 10 dm |
| 4. | A320 F50 →-----→ 180kn 4dm 150kn | 5 – 4 = 1 dm | 1x10=10 kn | F50 > 180 kn A320 < 170 kn | 5 dm |

Nəticə. Hava hərəkətinin idarə edilməsində uçuşların təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məqsədilə Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda yaxınlaşma sahəsində “Merge Point” növlü enməyə daxil olma sxemində hava gəmiləri arasında potensial münafiqəli vəziyyətləri təklif etdiyimiz üsullar vasitəsilə, yəni “Merge Point” sxemində paralel sıralama qövslərinin, hava gəmiləri arasındakı intervalların, uçuşların yüksək intensivliyi halında sıralamanın düzgün təyin edilməsi ilə həlli edilə bilər.

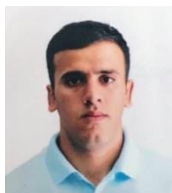
Ədəbiyyat

1. Point Merge Integration Enabling EUROCONTROL RNAV Application and Continuous Descent ISSUE: 2.0 - OSED – 2010.
2. Azərbaycan Respublikasının Aeronaviqasiya Məlumatları Toplusu (AİP).
3. Doc. ICAO 9905 AN/471. Руководство по построению схем на основе санкционированных требуемых навигационных характеристик (RNP AR).
4. ICAO AFI/MID ASBU Implementation Workshop 23-26 Nov 2015 , Cairo. PBN Implementation from Industry perspective. RNAV, RNP & RNP AR.

Development of procedures to reduce risk factors in the arrival aircraft area

A.Y.Ganjyeva, P.Sh.Mukhtarov, Kh.I.Abdullayev

Reviews possible options for resolving potential conflicts between aircrafts which fly in “Merge Point” type standart terminal arrival route on approach zone at the Heydar Aliyev International Airport is considered. The paralel sequencing legs on Merge Point scheme, intervals between aircrafts during arrival procedure and the correct methods of sequencing in the case of high intensity of flights for the prevention of potential conflicts and potential risks that may occur are given.



Анализ систем и прикладных программ для управления БПЛА по координатам

Султанов Н.Ф.

Национальная Академия Aviации
nariman1139@mail.ru

В настоящее время технологии предполагают практически безграничные возможности для решения практических задач и научных задач. В этой связи использование БПЛА, оснащенного новейшими программно-аппаратными средствами, является идеальным инструментом. Основной проблемой замедляющих инженерных решений по автоматизации процессов на сегодняшний день является отсутствие нормативно-правовых актов, регламентирующих правила использования БПЛА в воздушном пространстве в городских условиях.

Кроме того дешёвые модули навигационных систем иногда выходят из строя или теряют связь в процессе выполнения полета. В связи с этим есть необходимость в запасной системе навигации, которая будет способна только с помощью бортовых систем уточнить свое местоположение и при необходимости долететь до аварийной точки посадки. При этом такая система не должна потреблять много ресурсов [1,2].

Настройку квадрокоптера производят при помощи специализированного программного обеспечения. Для обработки существует ПО, однако удобнее будут программы, предназначенные для обработки данных. Не существует одинаковые программы для настройки БПЛА. Для каждого устройства, управляющего полётом БПЛА она своя. Например:

- Контроллеры серий APM 2.6/2.7/2.8/3.1, а так же их разновидности типа DEVO-M, а также 3DR Pixhawk, NAVIO2 и подобные настраиваются при помощи программы (Рис. 1а).

- Полетные контроллеры компании DJI, NAZA настраиваются своей программой. Это DJI NAZA Assistant. Причем для каждой версии своя программа (Рис. 1б). Полный перечень контроллеров DJI : WooKong-M, Naza M, NAZA H, NAZA32, NAZA M Lite, Новые полетные контроллеры A2 и A3. Самые популярные из них - это контроллеры DJI, NAZA, Mission Planner.

- Гоночные FPV квадрокоптеры, собранные на контроллерах CC3D, Naze32, Flip32, Spracing F3 Cleanflight настраиваются через свои программы (Рис. 1в). Это:

1. OpenPilot. 2. LibrePilot [7].



Рис. 1а



Рис. 1б

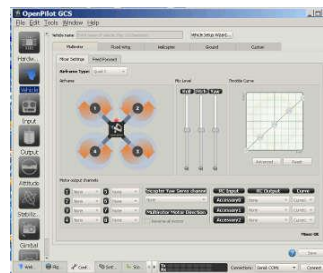


Рис. 1в

Рис. 1. Меню программных обеспечений для полётных контроллеров

Настройки беспилотников даны в [3,5].

Летать на своем беспилотнике, а также подключать мобильное устройство и компьютер к этому проекту, нам потребуются некоторые приложения, но что именно следует загрузить? Ниже перечисленные программы, для улучшения вашего опыта от полетов. Во-первых, немного теории. Что вы собираетесь делать с вашим беспилотником? Возможно, вы хотите гарантировать законность, убедившись, что можете летать в том или ином месте, для этого есть приложения. Может быть, вы ищете программу, которая поможет контролировать ваши полеты, есть инструмент и для этого тоже. Возможно, вам просто нужны оповещения о погоде. Ваши цели будут различаться в зависимости от квадрокоптера. Так, например, камеры-дроны имеют иные потребности в отличие от гоночных дронов [6].

Сегодня, используя новейшее программное обеспечение для картографирования с применением дронов и немного практики, любой компетентный пилот может создавать высококачественные аэрофотоснимки. Они могут использоваться рядом отраслей промышленности,

включая строительство, геодезию, добычу полезных ископаемых, инспекцию зданий, лес и сельское хозяйство для создания карт и изображений высокого разрешения в режиме реального времени [8].

Agisoft. Профессиональная версия платформы Agisoft отлично подходит для пользователей, которые ищут всестороннее комплексное решение для 3D-картографирования. С превосходным механизмом 3D моделирования, совмещенным с панорамной строчкой и поддержкой объективов типа «рыбий глаз». Платформа Agisoft может легко выполнять точные измерения, создавать облака точек и цифровые модели рельефа. Платформа также поддерживает NIR, RGB, тепловые и мультиспектральные изображения, поэтому у нее есть все инструменты, необходимые для создания высокоточных трехмерных карт для инженеров-строителей, архитекторов и специалистов по ГИС [9]. Приложение Agisoft может обрабатывать данные гораздо быстрее своих конкурентов, и управляться с огромным количеством изображений на обычном настольном компьютере.

Airmap – один из тех инструментов, что делает гораздо больше, чем просто отображает потенциальное местоположение или помогает вам вести журнал полетов. Благодаря поддержке таких компаний, как Microsoft и Qualcomm, не говоря уже о беспилотниках, таких как Yuneec, Airmap и других, которые быстро становятся де-факто инструментами для коммерческих беспилотных полетов. Можно пользоваться предупреждениями о воздушном движении в реальном времени в мобильном приложении [4].

B4UFLY Federal Aviation Administration – это организация, которая применяет законы о беспилотных летательных аппаратах в Америке, это их приложение, которое сообщает вам, где и когда вы можете летать. Программа имеет четкий индикатор «статус», который немедленно информирует оператора о текущем или запланированном местоположении. Информация о параметрах, которая управляет индикатором состояния «Режим планировщика» для будущих рейсов в разных местах. Информативные, интерактивные карты с опциями фильтрации, ссылки на другие ресурсы беспилотников FAA и нормативную информацию [10].

Hover - это бесплатное простое приложение, которое позволяет пилотам хранить аналитические данные о своих рейсах через журнал полетов. Пилоты могут отслеживать время полета, местоположение, использование батареи и писать заметки, а по окончании они могут отправлять сгенерированные отчеты по электронной почте. Приложение содержит информацию о ветре и погоде в режиме реального времени, время восхода / захода солнца, отчет о влажности, компас, а также таймер, чтобы вы могли отслеживать, как долго вы должны летать, пока батареи не разрядятся. Одной из наиболее полезных функций являются карты зон, запрещенных к полетам, разработанные на основе Airmap [11].

DroneDeploy - одно из самых популярных 3D-картографических решений, с бесплатными версиями, доступными для загрузки в магазине приложений и Google Play. DroneDeploy является идеальной отправной точкой для тех, кто хочет изучить программное обеспечение для картографирования дронов. Он также поставляется с рядом полезных функций. Несмотря на нацеленность на потребительский рынок, платные версии DroneDeploy предлагают широкий выбор датчиков, что делает его пригодным для некоторых коммерческих применений. Доступны три платные версии: Pro, Business и Premier, которые позволяют измерять объемы или группировать контрольные точки и экспортировать данные и изображения в стороннее программное обеспечение, включая AutoCAD, Blender и Rhino [8].

UAV Forecast - Пилотирование практически целиком зависит от погоды, UAV Forecast предоставляет подробную информацию о ветре и погоде, чтобы помочь вам решить, безопасен ли полет. Сообщите приложению параметры вашего беспилотного дрона, а оно сможет вам указать, подходящий ли сегодня день для полета. Предусмотрен диапазон информации пилотирования, включая скорость, направление ветра, температуру ветра, облачный покров, видимость и многое другое. Чтобы не отставать от других приложений, UAV Forecast также обеспечивает отображение видимых зон полета. Проверьте приложение в поисках подходящей погоды [6].

DroneKit - это программная опция от 3D Robotics, которая позволяет создавать приложения для вашего квадрокоптера. Благодаря инструментам профессионального уровня, позволяющим создавать приложения на мобильных, веб и настольных платформах, он даже обновляется, и поддерживать дополнительные языки [6].

Pix4D является одним из наиболее полнофункциональных пакетов программного обеспечения для 3D-картографии на рынке. В отличие от другого программного обеспечения Pix4D разработал несколько версий для конкретных отраслей, включая сельское хозяйство, геодезию, гражданское строительство и строительство [5]. Преимущество этого заключается в том, что вы получаете все функции, необходимые для выполнения задачи картирования для конкретной отрасли. Например, в

сельском хозяйстве можно создавать подробные цифровые карты поверхности, позволяющие фермерам планировать циклы посева и создавать более точные оценки урожайности [4].

Propeller Network идеально подходит для тяжелых гражданских и ресурсных операций и помогает вам и вашей команде лучше работать вместе, чтобы отвечать на вопросы о производительности и прогрессе сайта. У app Propeller также есть невероятно удобные AeroPoints. Они являются первой в мире интеллектуальной системой наземного контроля и были специально разработаны для съемки дронов. Они легкие и долговечные и уже используются в тысячах опросов в самых сложных условиях [8].

В настоящее время технологии предполагают практически безграничные возможности для решения задач. В связи с этим практическая задача по созданию качественной бортовой системы управления БПЛА является актуальной и для Азербайджана.

Заклучение.

Беспилотные летательные аппараты - это сложные устройства, которые полагаются на несколько разных систем для правильного полета. При поиске прикладных программ вы не можете найти программы удовлетворяющие все необходимые требования во всех случаях, поэтому поиск необходимо вести в зависимости от поставленной задачи.

Проведенные исследования показывают, что электронное оборудование, установленное на БПЛА, также обеспечивает их автоматическую запрограммированную работу по выгрузке боеприпасов, устранение помех в системах управления и т.д.

Литература

1. Амелин К.С. Математическое обеспечение микрокомпьютеров мобильных объектов с групповым взаимодействием / Диссерт. на соиск. уч. ст. канд. физ.-мат. наук. 2012.
2. Амелин К.С. Технология программирования легкого БПЛА для мобильной группы 2011.
3. Андрущак Е.А., Васильев Ю.Н., Зайцева Е.К., Пастухов В.А. Сравнительный анализ результатов мониторинга системы «АСДМ-ЛИДАР» с данными ГПС // Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. 2002.
4. Ардентов А., Бесчастный И., Маштаков А.П. Алгоритм вычисления положения и ориентации БПЛА // Программные системы и приложения, 2012.
5. Васильев А.И. Программное и алгоритмическое обеспечение систем компьютерного видения с несколькими полями зрения / Диссерт. на соиск. уч. ст. канд. физ.-мат. наук. 2012.
6. 10 лучших приложений для дронов на Android. <http://www.androidtop.org/top-podbor/7263-10-luchshih-prilozheniy-dlya-dronov-na-android.html#0PfMbKLLIzMY0jKo.99>
7. <https://www.coptrz.com/top-5-drone-mapping-software/>.
8. <https://www.dronezon.com/learn-about-drones-quadcopters/drone-3d-mapping-photogrammetry-software-for-survey-gis-models/>.
9. Евстафьев Г., Макеренко И., Павлешенко М. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития. 2005.
10. <https://opensource.com/article/18/2/drone-projects>
11. Карпов В.Э., Платонова М.В. Система навигации мобильного робота // Информационные средства и технологии.

Analysis of systems and application programs for managing UAV on coordinates

Sultanov N.F.

The article is devoted to the study of the development of one of the most promising areas in the development of wireless all-penetrating sensor networks (ARIA), based on the use of UAVs to solve problems because of the wrong choice of program, drones fall even from a small height without significant damage to the case and propeller group, often leads to a malfunction of the motherboard with an error displayed on the screen. In the modern world, unmanned aerial vehicles are increasingly used to solve problems, which can perform the task assigned to them (for example, route flight at specified points) in automatic mode. The main advantages of the modular design are the flexibility to upgrade, maintainability, availability of spare parts and their low cost.



Калибровка спутниковых измерений температуры поверхности моря в инфракрасном диапазоне

Садыхов А.Ш., Исмаилов К.Х.

Национальная Академия Авиации, г. Баку
alisadixov291@gmail.com

Температура поверхности моря-океана (ТПМ) является важным геофизическим параметром [1], влияющим на краевые требования, позволяющие оценивать потоки тепла на стыке воздуха с морем. Инфракрасное (ИК) излучение моря формируется в тонком слое воды [2], отличающемся на несколько десятых долей градуса от температуры нижележащих горизонталей приповерхностных вод порядка 0,02 мм для диапазона длин волн 8-12,5 мкм. При этом упомянутая величина принимается за репрезентативную характеристику при буйковых измерениях обычными термометрами.

В ИК-диапазоне известный метод включает в себя использование двух спектральных интервалов, расположенных в «окнах прозрачности» атмосферы. Основным мешающим фактором для определения ТПМ является наличие водяного пара и аэрозоля в атмосфере. И даже если для двух измерительных каналов показатели поглощения водяным паром отличаются, но их соотношение постоянно, то двухканальные измерения обеспечивают достаточно полный учет водяного пара.

Рассмотрим возможность осуществления операции замера и опции ТПМ при наличии ИК спектро радиометра с учетом воздействия окончательного замера водяных паров в атмосфере. Исследуемая проблема выглядит так. Предположим, что ИК спектро радиометр, расположенный на спутнике, реализовывает определение ТПМ и затем конечные измерения с целью калибровки и валидации сопоставляются с контактными замерами, полученными на буйе. В таком случае, буй дополнительно оснащен солнечным фотометром, совершающим вычисление (рис. 1) всей массы содержания воды в атмосфере или искомого количества осаждаемой воды.

Подобным способом весь исследуемый процесс возможно расчленить на два периода:

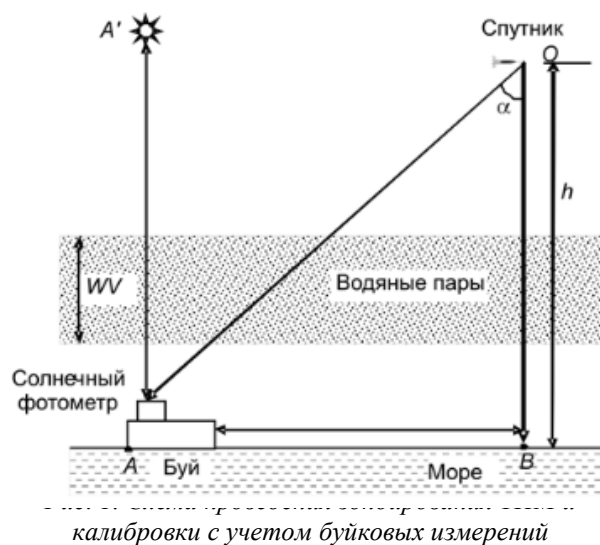
1. Определение, при обеспечении спутниковым ИК радиометром, температуры в интересующей нас узкой толщине моря (surface).
2. Сопоставление конечных спутниковых замеров с конечными вычислениями на буйе.

Главной ошибкой замеров в первом периоде считается влияние итоговых водяных паров на итог вычислений. Рассмотрим указанную ошибку. Подчеркнем, что содержание водяных паров в атмосфере, существующих в образе источника искажений в определении достоверности спутниковых замеров, зависит от обоюдного местоположения ИК радиометра и буя (рис.1). В действительности, если отметить итоговое число осаждаемой воды в направлении зенитной вертикали, то при спутниковом зондировании ТПМ согласно линии слежения за спутником АО эффективное значение осаждаемой воды будет приравнено

$$PW_{ef} = \frac{PW}{\cos \alpha} \quad (1)$$

Очевидно, что при функциональной оценке процесса вычислений ТПМ при помощи бортового ИК радиометра возможно было бы использовать закон Бугера-Бера. Но, более верным является применение итогов экспериментальных исследований, представленных в [3], где указана выявленная связь среднеквадратического отклонения (с.к.о.) сведений характеристики зондирования ТПМ в с конечным значением количества осаждаемой воды (в мм)

$$\sigma_1 = \sigma_{10} + C_1 e^{-C_2 \frac{PW}{\cos \alpha}}, \quad (2)$$



где $\sigma_{10} = \sigma_1$ при $PW \rightarrow \infty$; C_1 и C_2 ; и - константы, которые могут быть определены согласно способу наименьших квадратов.

Во втором периоде операции вычисления и калибровки итоги измерений сравниваются с калибровочной величиной, характеризуемой контактными измерениями, проводимыми автоматическими приборами в бую. Но, обоюдное геометрическое размещение спутника и бую, характеризующееся отличным от нуля размером дистанции, приводит к присутствию специфическим искажениям калибровки, порожденной дискретностью размещения буюв на пространстве морской поверхности. С целью установления погрешности дискретности калибровки подсчитаем средний квадрат погрешности контактных измерений ТПМ в точках А и В. Имеем

$$\sigma_2^2 = (X_A - X_B)^2 = X_A^2 - 2X_A X_B + X_B^2, \quad (3)$$

где X - результат буйковых измерений.

Из (3) получим

$$\sigma_2^2 = 2D[1 - R(L)] \quad (4)$$

где - с.к.о. погрешности калибровки;- дисперсия буйковых измерений;- автокорреляционная функция;- означает операцию статистического усреднения значений.

В работе [4] в одномерном случае предлагается следующий вид корреляционной функции

$$R_2(L) = \left(1 - \frac{L}{L_0}\right)^2 \cdot e^{-\frac{L^2}{2L_0^2}}, \quad (5)$$

где- расстояние декорреляции.

Для удобства в дальнейшем воспользуемся формулой (5). С учетом выражений (2) и (5), а также приняв и обозначив, получим

$$\cos \alpha = \frac{h}{\sqrt{h^2 + L_2}}, \quad (6)$$

получим

$$\sigma_\Sigma^2 = 2D \left[1 - \left(1 - \frac{L}{L_0}\right)^2 \right] + C_1^2 e^{-\frac{2C_2 PW \sqrt{h^2 + L^2}}{h}} \quad (7)$$

С целью дальнейших упрощений формулы (7) допускаем, что. С учетом таких упрощающих предположений получаем, что $L_0 = h$; $\frac{L}{L_0} = x$; $\frac{x^2}{2} \ll 1$

Вычисленный график выражения при $C_2 = \frac{1}{PW}$; $\frac{C_1^2}{2D} = 0,3$ приведен на рис. 2. Как видно из графика, приведенного на рис. 2.13, в точке $x \approx 1,8$ величина $\frac{\sigma_\Sigma^2}{2D}$ достигает своего минимального

значения. На практике это означает существование такой величины угла α (рис. 2), при котором суммарная погрешность измерения калибровки достигает минимальной величины.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно заключить, что операция дистанционного ИК измерения ТПМ и сравнения результатов таких измерений с результатами буйковых контактных измерений характеризуется суммарной погрешностью с характерным минимальным значением. Обнаруженное свойство процесса дистанционного измерения ТПМ позволяет ставить и решать оптимизационные задачи при проведении таких измерений.

Заключение.

1. Предложена схема мультисенсорного определения поверхностной температуры моря с помощью следующего ряда измерителей исполнения: ИК спектрометр бортового исполнения (1); буйковый-контактный измеритель (2) и солнечный фотометр (3).

2. Выявлена структура суммарной погрешности измерения ТПМ, складывающаяся из следующих частных погрешностей: (1) погрешность измерения ТПМ с помощью ИК радиометра; (2)

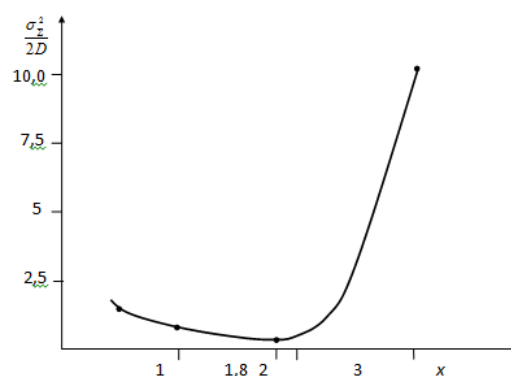


Рис. 2. Экстремальный вид зависимости конечной погрешности от x

погрешность контактных буйковых измерений с учетом автокорреляционной функции температуры двухмерного поля морской поверхности.

3. Показано наличие минимальной точки в зависимости суммарной погрешности от величины отношения расстояния от спутника до буя к высоте полета спутника, что обуславливает возможность оптимизации проведения аналогичных измерений.

Литература

1. Maurer J. Infrared and microwawe remote sensing of sea surface temperature (SST); www2.hawaii.edu/jmaurer/sst/
2. В.Н. Рождествен. Оптико-электронные системы экологического мониторинга природной среды. Серия «Электроника», Москва, МГТУим. Н.Э. Баумана, с. 423-432.
3. Hosoda K., Murakami H., Shitaba A., Sakaida F., Kawamura H. Diffrence characteristics of sea surface temperature observed by GLI and AMSR aboard ADEOS-II // Journal of Oceanography. 2006. Vol. 62. P. 339-350.
4. Guan L., Kawamura H. Merging satellite infrared and Microwawe SSTs: Methodology and Evolution of the New SST // Journal of Oceanography. 2004. Vol. 60. P. 905-912.

Calibration of satellite measurements of sea surface temperature in the infrared range

Sadixov A.Sh., Ismailov K.Kh.

The scheme of multi-sensor measurements of sea surface temperature is suggested, where three measuring devices are used: satellite IR spectroradiometer; in situ measuring buoy; sun photometer installed in buoy.

It is shown, that the total error SST measuring contains following partial errors: (1) error of in situ measuring buoys taking into consideration the autocorrelation function of temperature of sea surface.

It is shown, that the dependence of total error on ratio of distance from satellite to buoy on satellite flight height has a minimum, which conditions the possibility of carrying out of optimum measurements.



Системно-аэрокосмические методы исследования нефтяного загрязнения водной среды

Гулиев А.Ш., Гусейнли Ш.А.

*Государственная Нефтяная Компания Азербайджанской Республики;
Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности
alov_soc@yahoo.com*

В современном мире масштаб загрязнения окружающей среды нефтепродуктами приближается к критическому уровню. Это обуславливает необходимость точного выявления загрязнений в водной среде, для своевременного устранения проблемы.

Применения современных информационных технологий позволяет системно исследовать преобразования нефтяных загрязнений в водной среде. Процесс преобразования рассматривается как анализ системы с влияющими внутренними и внешними факторами. Этим факторам относятся радиация, атмосфера, химические и биологические характеристики водной среды. Известно, что нефть в водной среде испаряется, растворяется и эмульгируется.

Системно-аэрокосмические методы изучения нефтегазоносных территории объединяют традиционные съемки, аэрофотосъемку в оптическом диапазоне, аэрогеофизические и современные их виды, как многоспектральную, радиолокационную, инфракрасную, спектрометрическую.

К настоящему времени разработаны и созданы различные методы и датчики для дистанционного обнаружения нефтяных загрязнений и измерения их характеристик [1–3]. На орбите функционирует большая группировка специализированных спутников дистанционного зондирования Земли с научной аппаратурой на борту и работающей в разных диапазонах электромагнитного спектра. Решение основной задачи дистанционного зондирования по обнаружению аномалий, связанных с техногенными объектами, осуществляется последовательно по следующим стадиям:

– установление взаимосвязей компонентов морской поверхности и выявление аномалий и компонентов – индикаторов в поверхностном материале морской воды;

- определение спектральной отражательной способности, эмиттанса в ИК- диапазоне, компонентов - индикаторов и окружающего их фона;
- выявление диапазонов спектра, в которых компоненты – индикаторов максимально констатируют с окружающими фоновыми образованиями, и разработка оптимальных технических параметров многозонального дистанционного зондирования;
- выявление многозональной съемки в оптимальных природных условиях и с наиболее благоприятными техническими параметрами;
- предварительная и прецизионная обработка многозональных информационных материалов с целью выполнения аномалий гидрохимического состава морской поверхности;
- картирования и последующая интерпретация водных аномалий.

Полученные различные данные представили в едином формате – в виде цифровых изображений. Также учитывая, что данные, используемые для мониторинга нефтезагрязнений пространственно распределены, такое представление оказалась весьма удобным и полезным.

На первом этапе обработки провели геометрическое и фотометрическое преобразования изображений в выбранной системе координат, с заданной точностью. Степень детальности и периодичности определяли по уровни мониторинга.

Далее, для компьютерной обработки требовалась формализация исходной информации.

Одним из широко распространенных методов анализа многоспектральных данных является метод главных компонент и его модификации, в частности стандартизированные оценки по методу главных компонент, метод Tasseled Cap [3].

Решить эту проблему оказалась чрезвычайно сложно.

В данной работе рассмотрели один из вариантов представления информации в виде, позволяющем выполнить комплексный анализ.

Математическое обоснование применения метода “Tasseled Cap“, которое весьма близко к методу главных компонент достаточно очевидно.

Сущность метода заключается в том, что в результате исследования определяются устойчивые коэффициенты, переводящие пространство измерений в пространство признаков. Коэффициенты преобразования также связаны с основными характеристиками объектов, что определяет эффективность преобразования. В принципе, если для исследуемой территории данные, полученные многозональными съемочными системами при автоматическом анализе достаточно, то использовании дополнительных данных нет необходимости.

Предположим, что имеются k изображений $P_i(x, y)$ исследуемой территории. Причем, некоторые из этих изображений могут быть многозональными, то есть содержать n измерений $P_i^k(x, y) = \{P_j^{(1)}(x, y), P_j^{(2)}(x, y), \dots, P_j^{(n)}(x, y)\}$.

Изображения отличаются по времени получения: $P_i(x, y, t)$ и по масштабу $P_i(x, y, t_j, m_j)$.

Изображения получены в различных условиях и при различном положении съёмочных камер $P_i(x, y, t_j, G_j, \Phi_j)$. Здесь G_j – вектор параметров - элементов внешнего и внутреннего ориентирования снимков и параметров с влияющий на яркость элемента исследуемого изображения $G_s \{X_s, Y_s, Z_s, \alpha, \omega, \kappa, x_0, y_0, f, c, \}$ и $\Phi \{\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_i\}$, где φ_i - конкретный фактор, то есть G_s вектор, характеризующий геометрию построения; Φ_i – вектор, характеризующий информационные свойства изображения (определенное численным значением соответствующего элемента изображения).

В нашем случае, если это многозональные изображения Sentinel 1A, Sentinel 2A (рис. 1, рис. 2), то вектор $P_i(x_i, y_i)$ для каждого элемента изображения i будет содержать 13 значений. Для исследования нефтезагрязнения из 13 каналов выбрали три наиболее информативных каналов, то есть $\{P^1(x, y), P^2(x, y), P^3(x, y)\}$.

Преобразуя данные полученные с Sentinel 2A, Sentinel 1A получаем композитный снимок и дальнейшее исследования производим над композитным снимком (рис. 3).

Применяя программные комплексы SNAP Desktop и ERDAS Imagine для автоматизированного комплексного дешифрирования радиолокационных и многоспектральных космических снимков нами была выявлена загрязнения Азербайджанского сектора Каспийского моря вследствие нефтяных разработок. Данные получили со спутников Sentinel 2A, Sentinel 1A.

Дополняя вектор измерений значениями "яркости", дополнительного изображения, получаем видоизмененный вектор измерений, изменяющий всю структуру данных, особенно если это значение несет истинное значение. На снимках, используемых для обработки было выделено около 30-ти участков нефтезагрязнений различных размеров, из них 10 было использовано в качестве обучающих участков.



Рис. 1. Фрагмент снимка Sentinel 1A, 11.06.2017



Рис. 2. Фрагмент снимка Sentinel 2A, 11.06.2017

После обучения был выделен вектор главных компонент, который далее был использован для выявления участков нефтезагрязнения на остальной части снимка.

Оценка выполнялась по следующим факторам:

P_1 - количество объектов, правильно идентифицируемых;

P_2 - количество неидентифицируемых объектов;

P_3 - количество неправильно идентифицируемых объектов.

Для стандартного метода, основанного на главных компонентах, построенных по многозональным векторам измерений, эти факторы составили: $P_1=66\%$; $P_2=14\%$; $P_3=20\%$.

На второй стадии к векторам измерений X-яркостям изображения каждого из каналов было добавлено дополнительное измерение - характеризующее такие состояния поверхности как нефтяное пятно, вода, получаемые по визуальным наблюдениям. Эти характеристики были представлены в виде цифрового изображения и признак соответствовал "яркости", численно характеризуемой признаком объекта (рис. 4).

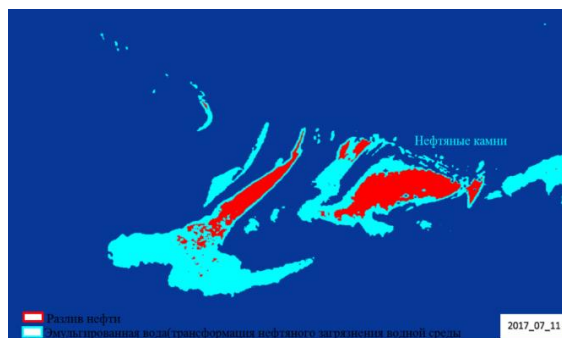
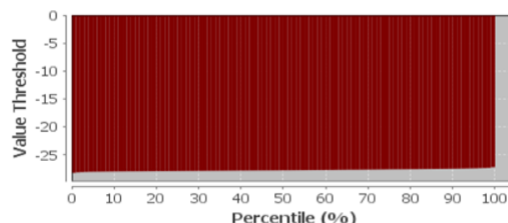
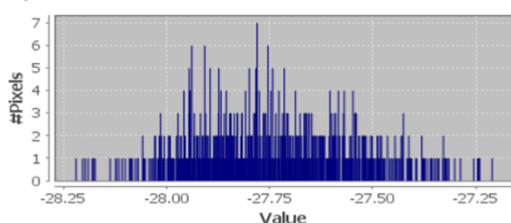


Рис. 3. Фрагмент комплексного дешифрирования многозонального снимка

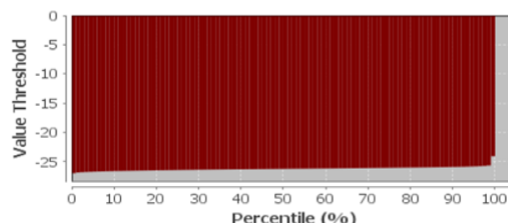
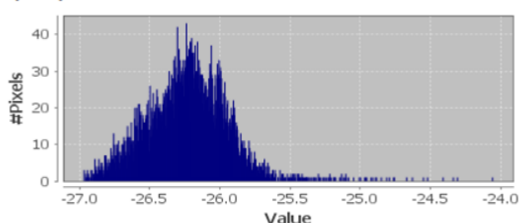
Sigma0_VV_db with ROI-mask oilSpill

| | |
|-----------------|------------|
| #Pixels total: | 1788 |
| Minimum: | -28.2214 |
| Maximum: | -27.2108 |
| Mean: | -27.7426 |
| Sigma: | 0.1887 |
| Median: | -27.7590 |
| Coef Variation: | -0.0068 |
| ENL: | 21630.9932 |
| P75 threshold: | -27.6009 |
| P80 threshold: | -27.5726 |
| P85 threshold: | -27.5382 |
| P90 threshold: | -27.4907 |
| Max error: | 0.0010 |



Sigma0_VV_db with ROI-mask Tryumniye vodi

| | |
|-----------------|-----------|
| #Pixels total: | 6898 |
| Minimum: | -26.9695 |
| Maximum: | -24.0598 |
| Mean: | -26.2353 |
| Sigma: | 0.2905 |
| Median: | -26.2334 |
| Coef Variation: | -0.0111 |
| ENL: | 8158.9598 |
| P75 threshold: | -26.0559 |
| P80 threshold: | -26.0093 |
| P85 threshold: | -25.9657 |
| P90 threshold: | -25.9046 |
| Max error: | 0.0029 |



Sigma0_VV_db with ROI-mask Morskoy povrhnost

| | |
|-----------------|----------|
| #Pixels total: | 64660 |
| Minimum: | -22.9546 |
| Maximum: | -18.9307 |
| Mean: | -21.6688 |
| Sigma: | 0.8214 |
| Median: | -22.0372 |
| Coef Variation: | -0.0379 |
| ENL: | 695.8960 |
| P75 threshold: | -20.7173 |
| P80 threshold: | -20.5926 |
| P85 threshold: | -20.4840 |
| P90 threshold: | -20.3632 |
| Max error: | 0.0040 |

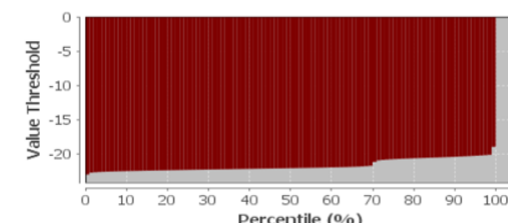
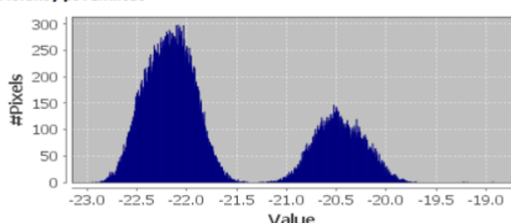


Рис. 4.

Применение нового признака позволило получить: $P_1=75\%$; $P_2=10\%$; $P_3=5\%$.

Следует заметить, что выполненные экспериментальные работы показывают лишь принципиальную возможность использования дополнительных признаков.

Таким образом, комплексный анализ современных средств дистанционного зондирования, методов и алгоритмов обработки аэрокосмических снимков позволяет с применением дополнительных данных провести оперативный мониторинг нефтезагрязнений морской поверхности.

Литература

1. Fingas, M., & Brown, C. (2014). Review of oil spill remote sensing. *Marine Pollution Bulletin*, 83(1), 9–23, 2014.
2. David S. Scopp, Paul E.Frey. MC&G Standartization Activities within the Department of Defense. *Photogrammetric Engineering&Remote Sensing*. Vol.68, N8. August 2012.-pp.1121-1123.
3. Richard C. Cicone. Application of the Tesseled Cap to Simulated Thematic Mapper Data. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*. Vol. 150, N 3. March 2016. – pp. 342.

System-aerospace research methods oil pollution in water environments

Guliyev A.Sh., Huseynli Sh.A.

The purpose of this study to investigate the transformation of oil pollution in the water environment using modern information technologies and system-aerospace methods. The transformation process is considered as an analysis of system, taking into account the influence of internal and external factors.



Классификация изображений со спутника AZERSKY почвенно-растительного покрова горных и предгорных территорий

Кулиева С.Г.¹, Джафарова Н.Р.²

*¹Национальная Академия Авиации, ²Институт Географии НАНА
guliyeva.s.h@gmail.com*

Введение. Одной из важных задач дистанционного зондирования (ДЗ) является исследование биофизических параметров и состояния почвенно-растительного покрова Земли [1]. В настоящее время существует ряд программных комплексов, как с открытым кодом, так и с закрытым (ENVI, ERDAS Imagine, eCognition, PCI GEOMATICA и др.), с помощью которых осуществляется обработка изображений. Однако на практике возникают сложности для широкого применения аэрокосмической информации (АКИ) в различных сферах научных и прикладных задач. Разработка методики для классификации объектов по данным ДЗ Земли является актуальной задачей для научных и практических целей. В Азербайджане пользователи АКИ имеют возможность получать снимки с отечественного спутника AZERSKY в различные периоды времени, что значительно облегчает проведение аэрокосмического мониторинга, особенно для горных и предгорных регионов.

Постановка задачи. Целью данной работы является разработка и тестирование методики классификации объектов по данным со спутника AZERSKY. Для осуществления поставленной цели необходимо выполнить ряд последовательных процедур обработки изображений. Для этих целей используются программные комплексы ENVI 5.2 с лицензионным кодом и QGIS с открытым кодом.

1. Исходные данные и методика исследования. Выделяют два основных вида компьютерной классификации объектов по снимкам: без обучения и с обучением. При классификации без обучения все пиксели снимка разделяются на несколько групп или кластеров только на основе сходства и различия их значений спектральной яркости. Для этого предлагается применять итеративный алгоритм ISODATA. В результате будет получена предварительная карта классификации, на которой разными цветами выделены различные кластеры.

При классификации с обучением вначале задаются эталоны для каждого класса – значения яркости, типичные для объектов, которые требуется автоматически распознать на снимке [2]. Здесь, чем точнее выбраны эталоны, тем более точно будет классифицировано все изображение и с этой целью разработана методика выбора эталонных фрагментов изображения по спектральным параметрам и кривым.

Исходные данные: Топографические карты масштаба 1:100000; Тематические карты масштаба 1: 500000; Многозональный космический снимок со спутника AZERSKY (4 спектральных канала, бм, съёмка 2014 года) (рис.1).

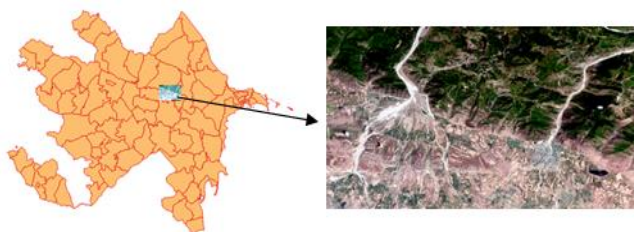


Рисунок 1. Исходный снимок в комбинации каналов 1,2,3 (справа), Ахсуйский район

2. Этапы обработки космического снимка.

Визуальный анализ. Спутниковое изображение вызывается на экран дисплея компьютера с помощью программы ENVI 5.2 с целью определить количество классов, на которые необходимо разбить изображение. Определение количества классов и выделение границ классов объектов на снимке выполняются с помощью процедур улучшения визуальных качеств изображения.

Для визуального отбора тестовых фрагментов выполняются процедуры преобразования исходных снимков, на рис.2 (а) приводится пример преобразования по индексу NDVI (в результате получаем индексное изображение в черно-белом формате). Используем этот индекс, так как в исследуемой области имеется лесной покров и сельскохозяйственные поля. Пигмент в листьях растений, хлорофилл, сильно поглощает видимый свет (0,4-0,7 мкм) для процесса фотосинтеза. Клеточная структура листьев, с другой стороны, сильно отражает ближний инфракрасный свет (0,7-1,1 мкм). Чем больше листьев у растения, тем больше соответственно воздействуют эти длины волн света.

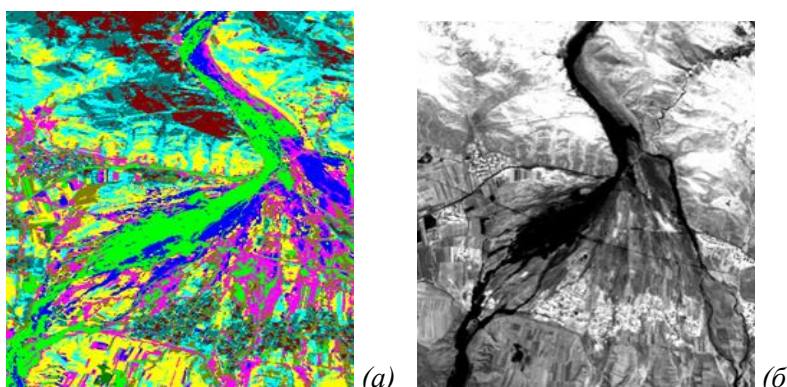


Рисунок 2. Черно-белое индексное изображение (а); Фрагмент результата неконтролируемой классификации (б)

Выполнение процедуры неконтролируемой классификации. Для более точного выделения эталонных фрагментов проводится процедура неконтролируемой классификации ISODATA (рис.3). Однако по фрагменту классификации на рис.2.б при сравнении с индексным изображением (рис.2.а) можно определить, что индексное изображение более четко выделяет русло реки, когда как неконтролируемая классификация в этой области смешивает классы.

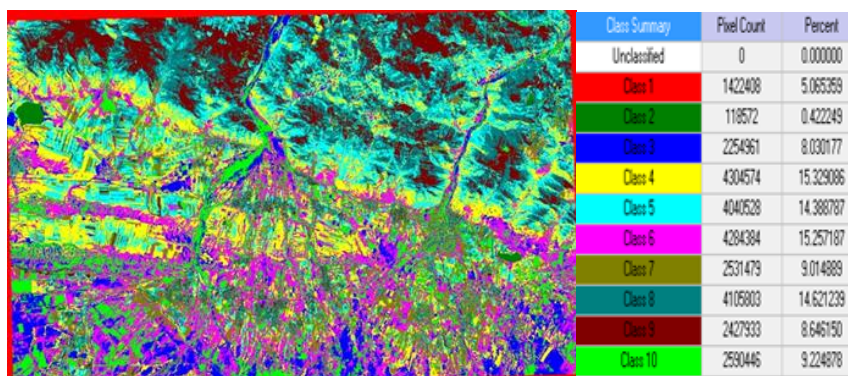


Рисунок 3. Результат выполнения процедуры неконтролируемой классификации - ISODATA

На рис. 3 справа - легенда результата работы неконтролируемой классификации. Доля пикселей классов в процентах и по количеству пикселей в классе на снимке. Поэтому для вычисления NDVI естественно использовать сильные различия в отражательной способности этих диапазонов длин волн [3]. Отсюда вывод, что в информационных системах аэрокосмического мониторинга необходим комплексный подход в технологической цепочке обработки изображений. То есть по индексному изображению точно определяются границы русла реки, а по результату классификации в этом русле можно выделить воду и сухое русло (гальку, песок).

Выполнение процедуры контролируемой классификации. Для выполнения процедуры контролируемой классификации необходимо выделить однородные фрагменты 10-ти классов объектов исследуемой горной и предгорной территорий. С этой целью по результату неконтролируемой классификации (рис.3) выделяются однородные фрагменты (ROI) с помощью ENVI 5.2 и исследуются их спектральные характеристики и спектральные кривые (рис.4).

Настоящий подход заключается в том, что для каждой совокупности обучающих тестовых фрагментов, представляющих один класс объектов, проводится анализ спектральных кривых и параметров, вычисленных с помощью ENVI 5.2. Для этого визуально выбираются однородные фрагменты разных объектов, подлежащих исследованию по поставленной задаче.

Красная кривая ROI 1 – лесной массив, имеет резкий подъём в ближней инфракрасной зоне и спектральная отражательная способность больше, чем у плотной травяной растительности – ROI 3. Кривая неплотной травяной растительности ROI 4 в видимом диапазоне практически совпадает с кривой плотной травяной растительности, но различаются в NIR (ближней инфракрасной). Все кривые хорошо различаются в NIR, где отражательная способность водной поверхности снижается, а растительности повышается. Остальные классы - это различные типы почв, русло реки, горные хребты. По отобранным тестовым фрагментам были проведены процедуры классификации с обучением по методам максимума правдоподобия и минимуму расстояния. Метод классификации по максимуму правдоподобия показал большое количество нераспознанных классов объектов, отсюда за конечный результат был принят результат классификации по минимуму расстояния (рис.5).

На рис.5. в горной местности густой лесной покров - болотного цвета, сиреневый цвет - редколесье, синий цвет - горные хребты (без лесного покрова), русла рек окрашены в светло-голубой цвет, красный цвет - водная поверхность.

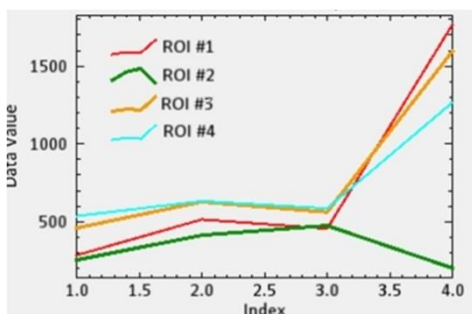


Рис. 4. Спектральные кривые пяти классов объектов в горной территории. ROI 1 - класс - лесной массив. ROI 2 - водная поверхность. ROI 3 - травяной плотный покров. ROI 4 - неплотный травяной покров.

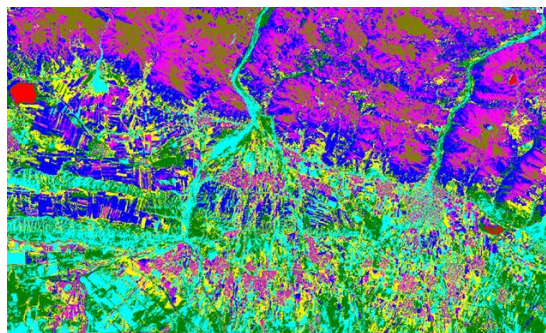


Рисунок 5. Результат обучаемой классификации по методу ближайшего соседа (минимум расстояния)

В предгорной территории в основном находятся сельскохозяйственные поля (пашни с растительным покровом - темно-зелёный и желтый цвет и без растительного покрова - голубой цвет), а также населённые пункты с садами и огородами - тёмно-розовый цвет.

Заключение. Совокупность предлагаемых методов и способов в данной статье по автоматизированному дешифрированию космических снимков, позволяет увеличивать эффективность дешифрирования почвенно-растительного покрова по данным ДЗ высокого разрешения со спутника AZERSKY.

Литература

1. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Москва, из-во «Техносфера», 2008, с.288.

2. Исмацова Х.Р. Construction of spectral curves according to the data of the WorldView-2 satellite and analysis on their basis of spectral reflectance of saline soils. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. № 5-6. May-June 2017. Section 1. Astronautics, pp. 3-11.

3. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях. М.: Академический пр-т, 2005. - 352 с.

AZERSKY satellite image classification of soil-plant cover of the mountain and foothill territories

Guliyeva S.H., Jafarova N.R.

Methods of processing and testing AZERSKY satellite image of mountain and foothill territories of Akhsu region are considered. The proposed classification technology for satellite image refers to the methods of thematic processing of high-resolution satellite images for more efficient interpretation and mapping of soil-plant cover.



Основные принципы внедрения дистанционных методов для мониторинга нефтегазовых объектов

Гусейнова А.Н., Бадалова А.Н.
Национальная Академия Авиации
afahoussain@gmail.com

Нефть и нефтепродукты являются одними из наиболее опасных видов загрязнения, которые представляют собой смесь органических соединений. Они содержат большое количество химически активных веществ, которые изменяют состав объектов окружающей среды, преобразуя естественные компоненты в более токсичные формы.

Для получения необходимой и достоверной информации о районах разведки, добычи, переработки и транспортировки углеводородов широко применяются аэрокосмические средства дистанционного зондирования.

На рис. 1. приведена структурная схема проведения аэрокосмического мониторинга объектов нефтегазового комплекса и формирования информационных продуктов.



Рис. 1. Структурная схема проведения аэрокосмического мониторинга объектов нефтегазового комплекса

Для мониторинга объектов нефтегазового комплекса могут использоваться: спутники, оборудованные оптической аппаратурой ультрафиолетового, видимого и ИК-диапазонов спектра сверхвысокого, высокого и среднего разрешения (0,4–30,0 м), многоспектральной аппаратурой среднего (5,0–90,0 м) и низкого разрешения (обзорные) (0,1–1,0 км), а также гиперспектральной аппаратурой; радиолокационные спутники, оборудованные радиолокаторами с синтезированием апертуры (РСА) высокого (1,0–8,0 м), среднего (12,5–25,0 м) и низкого (100–600 м) разрешения; спутники для магнитной и гравитационной съемки; метеорологические спутники; спутниковые навигационные системы.

Нами представлено изображение с космического снимка Pleiades (2013 года, с разрешением 1 м, 4 спектральных канала), дана часть территории нефтепромысла им. З.Тагиева (рис. 2).

По снимку визуально можно определить, что большая часть этого участка нефтепромысла загрязнена нефтью и отходами от нефтедобычи. На территории нефтепромысла находится большой

участок отстойниками, высыхающими и загрязнённые нефтью озёра, замазученные грунты. В то же время в результате проведения рекультивационных работ по очистке грунтов на территории нефтепромысла организован экопарк (рис.3).



Рис.2 Изображение с космического снимка Pliadies часть территории нефтепромысла им. 3.Тагиева.



Рис.3. Экопарк на территории нефтепромысла

Сравнивая снимков по топокарте и космоснимков можно проследить динамику озёр (рис.4).

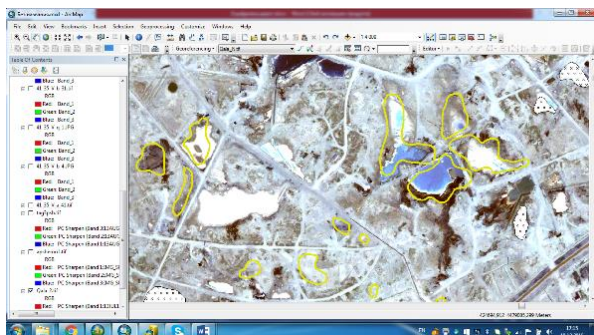


Рис. 4.а. Фрагмент озёрных систем на нефтепромысле им. 3. Тагиева по топокарте 1976 года.

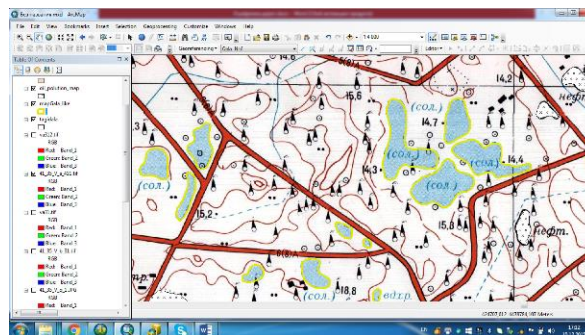


Рис.4.б. Тот же фрагмент на космоснимке 2013 года

Сравнением рис. 4.а и рис. 4.б можно наблюдать динамику озёр. Жёлтой линией показаны контура озёр на карте и на снимке. Как видно часть озёр полностью высохла, с образованием солёной корки, часть озёр на стадии высыхания.

Литература

1. Бондур В.Г. Аэрокосмический мониторинг нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса. Реальности и перспективы. В настоящей книге. 2012. С. 15–37.
2. Межерис А. Лазерное дистанционное зондирование. М.: Мир, 1987. 552 с.
3. Миловский Г.А., Бугарь В.Д., Дервянко И.В. Крупномасштабное прогнозирование оруденения и нефтегазоносности на Приполярном Урале // Исслед. Земли из космоса. 2002. № 1. С. 67-71.
4. Мехтиев А.Ш., Исмадова Х.Р., Бадалова А.Н., Абдуллаев Х.И. Применение ГИС и данных ДЗ в нефтегазовой отрасли. Баку, 2016, стр.131.

Basic principles of implementation of remote methods for monitoring oil and gas objects

Huseynova A.N., Badalova A.N.

The paper analyzes current trends in the development of remote sensing and justifies the relevance and necessity of using aerospace methods and technologies for monitoring oil and gas areas and oil and gas facilities. The classification of the main tasks of the oil and gas industry, which can be solved by aerospace methods, where is presented a structural scheme of the aerospace monitoring of oil and gas facilities.

Also presents the processed aerospace images from the satellite Landsat (30m) and Pleiades -1 (0.6) from the 2013th year, which describes oil spills and their distribution throughout the Caspian Sea and the territory of the Absheron Peninsula, and a comparative analysis of the dynamics of lakes.



Hava proqnozlarının tərtib edilməsində müasir ədədi proqnoz üsullarının istifadəsi

Quluzadə C.Ə.

Milli Aviasiya Akademiyası
quluzade.covher@gmail.com

Atmosferin təsiri ilə formalaşan meteoroloji proseslərin cari və gələcək vəziyyəti haqqında informasiya hər bir ölkənin iqtisadiyyatının müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunur. İstifadə olunan meteoroloji informasiyanın miqdarına və onun keyfiyyətinə görə birinci yeri aviasiya nəqliyyatı tutur.

Meteoroloji proqnozların keyfiyyətə və kəmiyyətə səmərəliliyinin artırılması dünya meteoroloqlarının qarşısına qoyulan müasir tələblərdəndir. Bu məqsədlə meteoroloji proqnozların hazırlanmasında müxtəlif yanaşmalardan və tədqiqat üsullarından istifadə olunur. Meteoroloji proqnoz üsullarından biri də ədədi proqnoz üsuludur. Meteoroloji proqnozların ədədi üsullarının fiziki əsasını bir çox fiziki qanunauyğunluqlar təşkil edir. Bu fiziki qanunauyğunluqlar mürəkkəb hidrotermodynamika tənliklərinin köməyi və ədədi proqnoz modelləri vasitəsilə həll edilir.

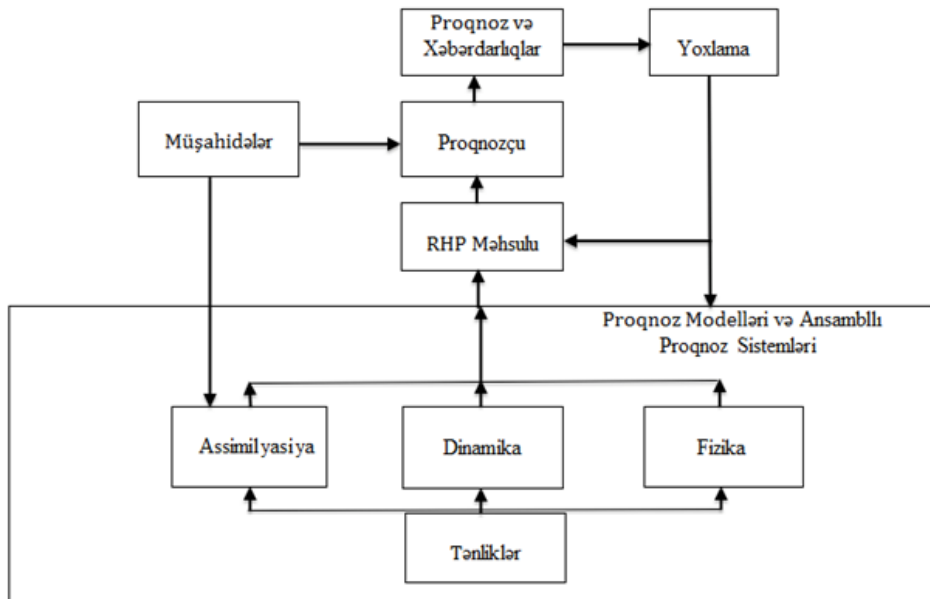
Meteoroloji proqnozların ədədi üsullarının riyazi əsaslarını hidrotermodynamikanın tam tənliklər sistemi təşkil edir. Bunlara hidrodinamika və termodinamikanın əsas tənlikləri – hərəkətin, kütlənin və enerjinin saxlanması kimi qanunların riyazi ifadələri olan hərəkətin miqdarı tənliyinin üç forması, kəsilməzlik tənliyi və istiliyin axıb gəlməsi tənliyi aiddir.

Bütün bunlarla bərabər, daha kiçik miqyaslı olmayan hərəkətlər üçün hərəkət miqdarının tənliyinin şaquli proyeksiyasını böyük dəqiqliklə statika tənliyi ilə əvəz etmək olar. Atmosfer rütubətliyini və rütubətin atmosferdə daşınması və atmosferin sıxılan mühit kimi baxılması xüsusiyyətini nəzərə almaq üçün hal tənliyi də bu mürəkkəb tənliklər sisteminə daxil edilmişdir.

Fiziki-riyazi təhlil üsulu vasitəsilə atmosferdəki fiziki proseslərin öyrənilməsi həyata keçirilir. Belə ki, fiziki proseslərin izahı ancaq fiziki qanunlar vasitəsilə verilə bilər. Bütün bunların nəticəsidir ki, müasir dövrdə qeyri-adi dəqiq tədqiqat üsulu – meteoroloji proseslərin riyazi modelləşdirilməsi üsulu geniş tətbiq olunmağa başlanmışdır.

Hal-hazırda hidrometeorologiyada ən aktual məsələlərdən biri müasir rəqəmsal proqnoz modellərindən istifadə etməklə, yüksək dəqiqliklə hava proqnozlarının tərtib edilməsidir. Ədədi proqnoz modelləri hava şəraitinin cari müşahidə məlumatlarını müxtəlif mənbələrdən alır və bu məlumatları bir kompüterdə model formasında termodinamika tənlikləri vasitəsilə həll edərək gələcək hava vəziyyətini proqnozlaşdırır. Hal-hazırda LFM, NGM, NAM, RUC, WRF, UKMET, GFS və ECMWF kimi müasir rəqəmsal proqnoz modellərindən operativ praktikada çox geniş istifadə edilir. Rəqəmsal proqnoz modellərində proqnoz dəqiqliyi ümumiyyətlə, zamanla azalır və uzunmüddətli proqnozlar üçün yalnız daha böyük miqyaslarda əhəmiyyətli dəqiqliyini qoruyub saxlaya bilər.

Rəqəmsal hava proqnozu modelinin strukturu aşağıdakı şəkildə verilmişdir.



Şəkil 1. Rəqəmsal hava proqnozu modelinin strukturu

Müəyyən fiziki hərəkət qanunları və enerjinin saxlanması qanunu atmosferdə meteoroloji elementlərin və atmosfer hadisələrinin evolyusiyasını idarə edir. Bu qanunlar rəqəmsal hava proqnozunun əsasını təşkil edən bir sıra riyazi tənliklərə çevrilə bilər.

Vilhelm Bjerknes ilk dəfə olaraq 1904-cü ildə prinsipial olaraq rəqəmsal hava proqnozunun mümkünlüyünü müəyyən etdi. Atmosferin ilkin fiziki vəziyyətini meteoroloji kəmiyyətlərin zamanla necə dəyişdiyini tənliklər vasitəsi ilə tənzimləndikdən sonra, bu dəyişənlərin yeni qiymətlərini tənliklər vasitəsilə həll edilməsi təklif edildi.

RHP (Rəqəmsal Hava Proqnozu) modelinin ən sadə formada riyazi tənliyi aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = F(A)$$

Burada:

- ΔA - fəzada müəyyən bir nöqtədə proqnoz dəyişəninə dəyişmə qiymətinə bərabərdir;
- Δt - proqnoz müddəti;
- $F(A)$ - A dəyişəninə kəmiyyət dəyişikliklərinə səbəb ola bilən şərtlərini ifadə edir.

Tənliyi sözlərlə bu cür ifadə edə bilərik:

T-müəyyən zaman intervalı daxilində ətraf mühitin birgə təsiri A-proqnoz dəyişəninə kəmiyyətə dəyişməsinə bərabərdir.

RHP-da meteoroloji dəyişənlərin gələcək qiymətlərini proqnozlaşdırmaq üçün onların ilkin qiymətlərini tapmaq və sonra proqnozlaşdırma müddətində meteoroloji dəyişənlərə təsir göstərən fiziki amilləri əlavə etməklə, həll olunur və aşağıdakı kimi ifadə edilir:

$$A^r = \text{proqnozlaşdırma}$$

burada: $F(A)$ – sistemə təsir göstərə biləcək bütün qüvvələrin birgə təsirinə göstərir.

Aşağıdakı cədvəldə ECMWF, GFS və NEMS modelləri vasitəsilə temperaturun Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportu üçün 2 sutkalıq proqnoz qiymətlərinin müntəzəm müşahidə məlumatları ilə müqayisəsi verilmişdir.

Cədvəl 2.

| Müşahidə Vaxtı | 14.01.2019 | | | | 15.01.2019 | | | |
|----------------|------------|-----|------|---------|------------|-----|------|---------|
| | ECMWF | GFS | NEMS | Faktiki | ECMWF | GFS | NEMS | Faktiki |
| 00:00 | 5 | 6 | 4 | 7 | 4 | 7 | 5 | 6 |
| 03:00 | 5 | 6 | 4 | 7 | 5 | 7 | 5 | 7 |
| 06:00 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 7 | 5 | 9 |
| 09:00 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 7 | 6 | 8 |
| 12:00 | 7 | 6 | 7 | 7 | 11 | 9 | 11 | 10 |
| 15:00 | 7 | 7 | 7 | 7 | 12 | 12 | 14 | 14 |
| 18:00 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 12 | 11 | 10 |
| 21:00 | 5 | 6 | 5 | 5 | 7 | 11 | 8 | 10 |

Cədvəl 2-də 14.01.2019 və 15.01.2019 tarixləri üçün ECMWF, GFS və NEMS modelləri vasitəsilə temperaturun proqnostik qiymətləri ilə faktiki müşahidə məlumatlarının müqayisəsi verilmişdir. Rəqəmsal proqnoz modelləri ilə proqnoz 13.01.2019 tarixində verilmişdir.

Rəqəmsal proqnoz modelləri vasitəsilə proqnozlaşdırılan kəmiyyətlərlə müşahidə olunan kəmiyyətlər arasında fərqin bəzi hallarda çox az olduğu aşkarlanmışdır. Qeyd edilən fərqlərin az olması isə rəqəmsal proqnoz modellərinin ödənişliyinin yüksək olmasını deməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Hüseynov N.Ş. Sinoptik meteorologiya. Dərslik. Bakı 2012. 325 səh.
2. Səfərov S.H. Meteoroloji proqnoz üsullarının əsasları. Dərslik. Bakı 2011. 238 səh.
3. <https://www.windy.com/multimodel/40.380/49.830?40.395,49.882,7>

Application of modern numeric prognosis in the method of air forecast

Guluzade J.A.

Increasing the quality and quantitative effectiveness of meteorological forecasts is one of the modern requirements set by world meteorologists. For this purpose, different approaches and research methods are used in the preparation of meteorological forecasts. One of the meteorological forecasting styles is the numerical prediction method. The ECMWF, GFS and NEMS numeric weather models are compared with regular observation data for 2 days forecast for Baku.



Multispektral təsvirlərin emalı əsasında səhrələşmə prosesinin qiymətləndirilməsi

Həsənova İ.T., Əzizov B.M.

Milli Aviasiya Akademiyası

h.ilah@inbox.ru

Səhrələşmə prosesi torpaq eroziyasının bir növü olub, bitki örtüyünün tədricən bu və ya digər dərəcədə məhv olması ilə səciyyələndirilir. Ərazidə bitki örtüyünün sıxlığının, örtülmə dərəcəsinin və boyunun hündürlüyündən asılı olaraq, görünən və yaxın infraqırmızı spektrlərdə spektral parlaqlıq əmsalının qiymətləri böyük hədd daxilində dəyişir. Göstərilən xüsusiyyət səhrələşmə prosesinin keyfiyyət və kəmiyyətə qiymətləndirilməsinə imkan verir. Çoxsaylı tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, yuxarıda göstərilən diapazonlarda səhrələşmə prosesi haqqında ən dolğun informasiyanı çoxkanallı aerofoto çəkiliş sistemləri vasitəsi ilə əldə etmək mümkündür.

Çoxkanallı fotoçəkiliş sistemlərindən ən geniş yayılmış MKF-6 qurğusu olduğundan, biz göstərilən sistem vasitəsilə əldə olunmuş şəkillərin texniki emalı xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirəcəyik. Məlum olduğu kimi, MKF-6 çəkiliş qurğusu altı kanallı fotoçəkiliş sistemidir. Sistemin dörd kanalı görünən ($\lambda_1=480$, $\lambda_2=540$, $\lambda_3=600$, $\lambda_4=660$ nm), iki kanalı yaxın infraqırmızı ($\lambda_5=720$, $\lambda_6=840$ nm) diapazonlarında işləyir.

Səhrələşmə prosesini keyfiyyətə qiymətləndirmək üçün xüsusi sintezləşdirici qurğu olan MSP-4-dən istifadə edilmişdir. MKF-in dörd kanalı sintezatorda yerləşdirildikdən sonra proyeksiya üsulu ilə şərti rənglərdə təbii olunan sahənin (kadrın ölçülərinə uyğun olaraq) böyüdülmüş əksi alınır. Bitki örtüyünün pozulma xüsusiyyətlərindən və dərəcəsindən asılı olaraq, ekranda müxtəlif rənglər arealları alınır. Emal prosesində Qobustan qış otaqlarını əks etdirən kadrlardan istifadə olunmuşdur.

Bitki örtüyünün pozulma dərəcəsindən asılı olaraq, rəng çalarlarının formalaşmasını qiymətləndirmək üçün sintezatorun iş rejiminin göstəriciləri aşağıdakı cədvəldə göstərilmiş kimi qeyd olunmuşdur.

Çoxkanallı aeroşəkillərin emalı zamanı MSP-4 sintezatorunun iş rejiminin göstəriciləri

| Sintezatorun kanallarının nömrəsi | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-----|-----|-----|-----|
| Neqativin spektral kanallarının nömrəsi | 4 | 2 | 6 | 3 |
| Rəngli süzgəcin nömrəsi | 7 | 6 | 9 | 6 |
| Blendanın nömrəsi | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Potensiometrin vəziyyəti | max | max | max | max |

Sintezatorun ekranında bitki örtüyünün pozulma dərəcəsindən asılı olaraq, aşağıdakı rənglər alınmışdır.

1. Bitki örtüyü 50-60% azaldığı sahələrdə yaşıl rəng konturların fonunda açıq qəhvəyi rənglə səciyyələnir.
2. Bitki örtüyü 65-80% azaldığı sahələrdə boz-yaşıl konturların fonunda qəhvəyi rənglə səciyyələnir.
3. Bitki örtüyü 80-95% azaldığı sahələrdə göy-qırmızı konturların fonunda tünd qəhvəyi rənglə səciyyələnir.

Dediklərimizdən görünür ki, müxtəlif dərəcələrdə səhrələşməyə məruz qalmış sahələr üçün konkret rəng seçimi yoxdur. Göstərilən üsul səhrələşmə prosesini müəyyən xətlər çərçivəsində qiymətləndirməyə imkan versə də, kəmiyyətə qiymətləndirməyi mümkün etmir. Buna görə də, mikrofotometrik ölçü üsulundan geniş istifadə olunur.

Bizim ölçmələrdə UFO-451 mikrofotometrindən istifadə olunmuşdur. Mikrofotometr ölçü aperturasının diametri 1.0x1.0 mm-dir. Buna görə də 3000 m hündürlükdən çəkilmiş şəkillər üçün səth üzrə ayırdetmə imkanı 24x24 m həddində olur. Şəkillərin optik sıxlığının ölçmə dəqiqliyi +0.013 sıxlıq vahidi qiymətindədir. Mikrofotometr klin sabiti $k=0.129$ sm. Səhrələşmə dərəcəsini qiymətləndirmək üçün optik sıxlıqlarını, sonra isə optik sıxlıqların qiymətinə əsasən dispersiya hesablanmışdır. İlkin olaraq hər bir səhrələşən sahə üçün optik sıxlıqların orta qiyməti aşağıdakı formula ilə təyin olunmuşdur.

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

burada D - fotoşəklin optik sıxlıqlarının orta qiyməti, $\sum_{i=1}^n D_i$ – ölçülən optik kəmiyyətlərin cəmi, n - tədqiq olunan kontur daxilində ölçülərin sayı.

Optik sıxlıqların dispersiyasının qiyməti aşağıdakı formula ilə təyin olunmuşdur.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (D_i - D)^2}{n-1},$$

burada σ^2 - optik sıxlıqların qiymətinin dispersiyası, $\sum_{i=1}^n (D_i - D)^2$ - optik sıxlıqların orta qiymətinin müxtəlif optik sıxlıqlarda kvadratın fərqi, n - kontur daxilində ölçülərin sayıdır.

Göstərilən üsul vasitəsilə müxtəlif dərəcədə səhrələşməyə məruz qalmış sahələr üzrə daha dəqiq müəyyənləşdirmə aparmağa imkan verir. Ölçülərin nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Səhrələşmə intensivliyinin optik parametrlərin qiymətlərindən asılılığı

| Bitki örtüyünün vəziyyəti | Optik sıxlığın orta qiyməti, D | Dispersiya, σ^2 |
|--|--------------------------------|------------------------|
| 30%-dən 50%-ə kimi məhv olmuş bitki örtüyü | 0.87-1.10 | 0.24-0.52 |
| 50%-dən 65%-ə kimi məhv olmuş bitki örtüyü | 0.88-1.16 | 0.53-0.62 |
| 65%-dən 80%-ə kimi məhv olmuş bitki örtüyü | 0.98-1.17 | 0.63-0.77 |
| 80%-dən 95%-ə kimi məhv olmuş bitki örtüyü | 1.04-1.24 | 0.78-1.08 |

Cədvəldən görünür ki, səhrələşmə intensivliyi ilə optik sıxlığın orta qiyməti və dispersiya arasında müəyyən qanunauyğunluq mövcuddur.

Səhrələşmə prosesinə bir çox təbii və antropogen amillər təsir göstərdiyindən, təklif olunan metodun çoxəhatəliyini təmin etmək üçün respublikanın səhrələşməyə meyilli digər regionlarında kompleks tədqiqatların aparılması məqsəduyğun hesab olunur.

Ədəbiyyat

1. Mehdiyev A. Ş., Əzizov B.M., Mehdiyev C.S. Aerokosmik monitoring. Bakı, 2005.
2. Əzizov B.M., Abbaszadə A.A. Aerokosmik tədqiqatların əsasları. Bakı, 2004.
3. Əzizov B. M. Aerokosmik monitoringin təbii məsələləri.
4. Бартшиев С.А. Использование данных спутниковых наблюдений для мониторинга растительности Москва, 2009.
5. J.A. Richards. Remote sensing with imaging radar, 2009.

Evaluation of the desertification process on the basis of processing multispectral images

Hasanova İ.T., Əzizov B.M.

The review and forecasting of the desertification process has been detailed in the article. It has been shown that the spectral changes taking place on the vegetation cover based on the processing of multispectral images allow the process of spreading the vegetation on the basis of satellite information. Assessment and prediction of desertification process can be solved based on the optical density estimation of images obtained in different spectral range.



Vegetasiya indeksi əsasında bitki örtüyünün parametrlərinin qiymətləndirilməsi

Zəribli Z.Q., Əzizov B.M.
Milli Aviasiya Akademiyası
zezi.z@mail.ru

Vegetasiya indeksinin istifadəsinin əsas mahiyyəti ondan ibarətdir ki, müxtəlif kanallarda aparılan riyazi əməliyyatlar bitkinin inkişafı haqqında faydalı məlumatlar əldə etməyə imkan verir. Bu empirik məlumatlar bir neçə üsulla aparılır.

İkinci ehtimal, açıq torpaq sahəsinin kosmik şəkillərdə düz xətt kimi göstərilməsidir. Demək olar ki, bütün vegetasiya indeksləri qırmızı diapazonun yaxın infraqırmızı diapazona olan nisbəti ilə götürülür. Güman edilir ki, yaxın infraqırmızı zonada açıq torpaq sahəsinin xətti yerləşir. Bu xətt bitkinin inkişafının sıfır olduğunu göstərir. Vegetasiya indeksinin müxtəlifliyinə baxmayaraq seyrək bitki üçün vegetasiya indeksinin fəaliyyəti çox zəif olur. Əgər bitki örtüyünün sahəsi çox azdırsa, onda çəkiliş spektrin əsasən torpaq sahəsindən asılıdır. Analiz çox geniş spektral diapazonda aparılmasına baxmayaraq, əksolunma torpaqların növündən asılı olaraq dəyişir.

Hyute Et Al, Elvidge və Lyon göstərmişdirlər ki, torpaqdan əks olunan fon vegetasiya indeksinə çox böyük təsir göstərir. Əgər o parlaqdırsa, onda indeks kiçik olacaq, tünd rəngdə olarsa indeks böyük olacaq.

Fevral məruzələri – 2019, Bakı

Elvidge və Lyon göstərmişdirlər ki, bir çox materiallarda (daş, torpaq) əks olunan fonlar qırmızı və yaxın infraqırmızı diapazonda çox fərqlənirlər, bu da vegetasiya indeksinin dəyişməsinə səbəb olur. Bu problemləri aradan qaldırmaq üçün daha səmərəli üsul müxtəlif spektrlərdə analizlərin aparılmasıdır.

Vegetasiya indeksini müəyyən etmək üçün müəyyən hədlər var. Məs: NDVI-dən (Normallaşdırılmış Vegetasiya İndeksi) bitki örtüyü 30%-dən az olduqda istifadə etmək olmaz.

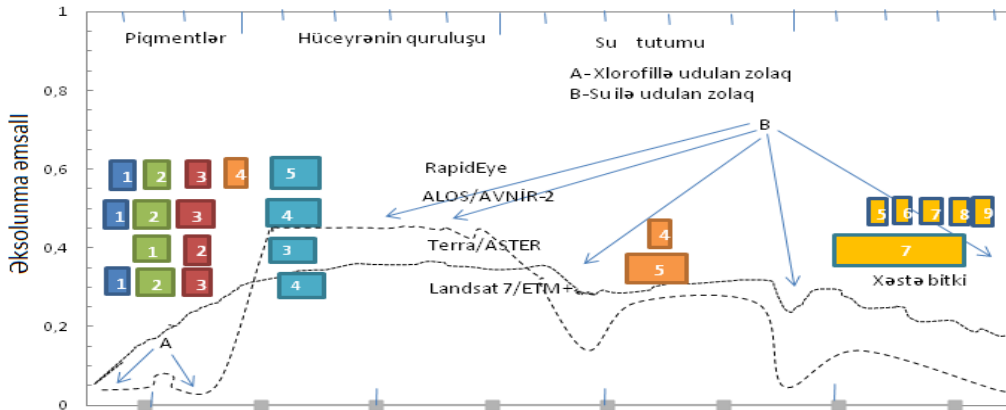
Belə ki, RVI,NDVI,İPVI=30%
SAVI,MSAVI 1,MSAVI 2=15%
DVI=30%
PVI,WDVI,GVI=15%

Cədvəl 1-də indikasiya modellərinin tətbiq sahələri göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

| Bir neçə sahədə tətbiq olunan vegetasiya indeksləri | Torpağın təsirini minimuma endirən vegetasiya indeksi | Atmosferin təsirini minimuma endirən vegetasiya indeksi |
|---|---|---|
| RVI | SAVI | GEMI |
| NDVI | TSAVI | ARVI |
| İPVI | MSAVI | SARVI |
| WDVI | MSAVI 2 | GVI |

ENVİ proqram paketi kosmik şəkilləri emal edən zaman xüsusi vegetasiya indeksi hesablayıcısından istifadə edir. Bu hesablayıcı bitkinin tərkibində olan pigmentlərin, azot, karbon və suyun miqdarını qiymətləndirən 27 vegetasiya indeksini hesablamağa imkan verir. Qırmızı və yaxın infraqırmızı spektral zonalarda çəkilən şəkillərdə proqram bitkini NDVI və RVI indeksləri ilə hesablamağı təklif edəcək. Hiperspektral diapazonda işləyən zaman proqram şəkilli 27 vegetasiya indeksi ilə hesablamağı təklif edəcək. Şəkil 1-də müxtəlif ölçü avadanlıqları ilə spektral qruplaşmalar göstərilmişdir.



Şəkil 1. Bitkini təsvir edən xüsusiyyətlərinə görə qruplaşdırılan indekslər

Vegetasiya indeksi - verilən təsvirin pikselində müxtəlif spektral kanalları ilə əməliyyatlar nəticəsində hesablanmış və bitkinin parametrlərinə asılı olan bir göstəricidir. Vegetasiya indeksinin effektivliyi bitkinin yarpağından əks olunan şüalar ilə müəyyən olunur (Cədvəl 2).

Cədvəl 2.

| Obyektin növü | Spektrin qırmızı oblastında əks olunma | Spektrin infraqırmızı oblastında əks olunma | NDVI-nin qiyməti |
|---------------|--|---|------------------|
| Sıx bitki | 0,1 | 0,5 | 0,7 |
| Seyrək bitki | 0,1 | 0,3 | 0,5 |
| Torpaq | 0,25 | 0,3 | 0,025 |
| Buludlar | 0,25 | 0,25 | 0 |

Vegetasiya indeksi bitkinin spektral əksətdirməsinin 2 sabit diapazonunda hesablanır. Bitkinin tərkibində olan xlorofil, qırmızı dalğa uzunluğunda (0,62-0,75 mkm) günəş şüalanmasını maksimum udur, yaxın infraqırmızı dalğa uzunluğunda (0,75-1,3 mkm) yarpağın daxili quruluşundan asılı olaraq maksimal əks etdirir. Vegetasiya indeksləri bitki örtüyünün və torpağın spektral əksətdirmə əyriləri ilə eksperimental olaraq seçilir.

Şəkil 2-də MODİS spektrometrində əksətdirmə əmsalının müxtəlif dalğa uzunluqlarında dəyişmə xüsusiyyəti göstərilmişdir.

Fevral məruzələri – 2019, Bakı

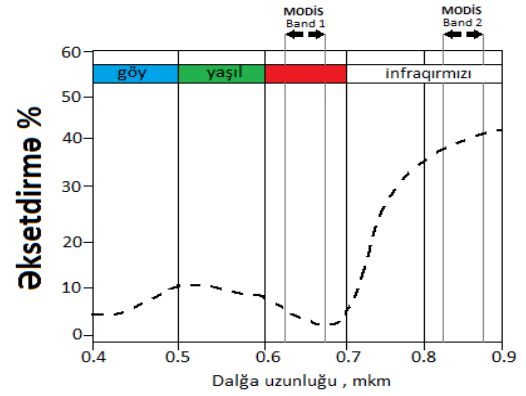
Hal-hazırda ən geniş istifadə olunan vegetasiya indeksi NDVI-nin qiyməti aşağıdakı düstur ilə hesablanır:

$$N = \frac{(I - R)}{(I + R)}$$

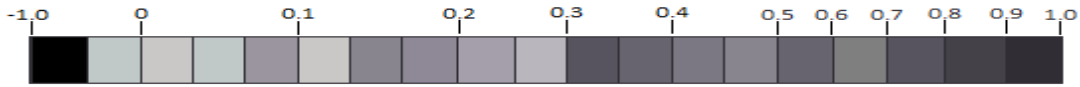
burada, I - spektrin yaxın infraqırmızı oblastda əksətdirməsi; R - spektrin qırmızı oblastda əksətdirməsidir.

Bu formuladan belə nəticəyə gəlmək olar ki, bitkinin sıxlığı (N), təsvirin müəyyən nöqtəsində infraqırmızı diapazonda əks olunan şüaların fərqi onların intensivlikləri cəminə olan nisbətində bərabərdir.

Şək. 3-də NDVI-nin qiyməti -1-dən +1-ə kimi olan intervalda dəyişir.



Şək. 2. Əksətdirmənin dalğa uzunluğundan asılılığı



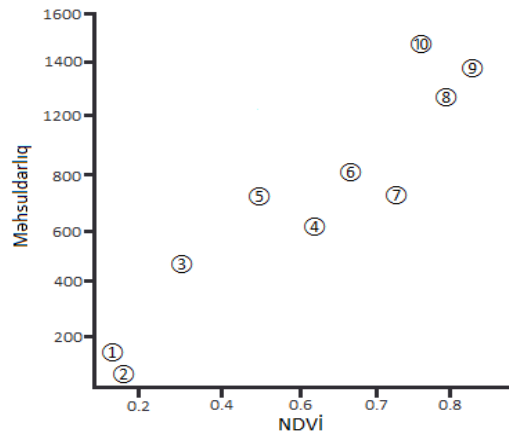
Şək.3. NDVI-nin standartlaşdırılmış kəsilməz qradienti və ya diskret şkalası

Cədvəl 3-də bəzi obyektlər üçün NDVI-nin qiymətləri göstərilmişdir.

Cədvəl 3

| Obyektin növü | Spektrin qırmızı oblastında əksətdirmə | Spektrin infraqırmızı oblastında əksətdirmə | NDVI-nin qiyməti |
|----------------------------------|--|---|------------------|
| Sıx bitki örtüyü | 0,1 | 0,5 | 0,7 |
| Seyrək bitki örtüyü | 0,1 | 0,3 | 0,5 |
| Torpaq | 0,25 | 0,3 | 0,025 |
| Buludlar | 0,25 | 0,25 | 0 |
| Qar və buz | 0,375 | 0,35 | -0,05 |
| Su | 0,2 | 0,01 | -0,025 |
| Süni materiallar (beton, asfalt) | 0,3 | 0,1 | -0,5 |

Şək. 4-də NDVI və müxtəlif ekosistemlərin məhsuldarlığı arasında korrelyativ asılılıq göstərilmişdir. NDVI müxtəlif vaxtlarda (mövsümlərdə) çəkilmiş şəkillər əsasında hesablanır. Müəyyən edilmiş vaxt ərzində alınmış dinamik şəkillər müxtəlif növ bitkilərin sərhədləri və xarakteristikaları haqqında məlumat əldə etməyə imkan verir.



Şək. 4. NDVI və ekosistemlərin məhsuldarlığı arasında korrelyasiya: 1-tundra, 2-səhra, 3-meşə tundrası, 4-çöl və çəmənliklər, 5-savannalar, 6-şimal meşələri, 7-kənd təsərrüfatı torpaqları, 8-iyənə və enliyarpaqlı meşələr, 9-yarpaqlı meşələr, 10-yaşıl sahil meşələri

Ədəbiyyat

1. A.Ş.Mehdiyev, B.M.Əzizov, C.S.Mehdiyev. Aerokosmik monitoring. Bakı: Elm, 2005, 208 səh.
2. Азизов Б.М. и др. Дистанционные методы определения влажности почв. В кн. Аэрокосмические методы в почвоведении и их использование в сельском хозяйстве. М.Наука,1990.
3. Ефременко В.В., Чимитдориев Т.Н. Об использовании различных индексов вегетации в дистанционном зондировании экосистем // Исследование Земли из космоса. 1993, №3. С.49-56.
4. Vegetation Cover of the Terrestrial Biosphere, in Proc. of Physical Measurements and Signature in Remote Sensing, ISPRS,1103-1110.
5. Pinty, B and Verstraete, M.M. (1991) "GEMÍ: A Non-Linear Index to Monitor Global Vegetation from Sattellites, "Vegetation, vol.101, 15-20.

Evaluation of the parameters of flora based on vegetation indexes

Garibli Z.G., Azizov B.M.

The main characteristic of vegetation indexes is that they are obtained through standart calculation. The use of NDVI indexes for mapping the agricultural areas, forest, land and water enables the evaluation of several parametrs in the mentioned areas. In the above article, the main requirement for forming the productivity model of agricultural products is the accuracy of the recording time in the information obtained from agriculture and satellites.



Aqroiqlim ehtiyatlarının hündürlüyə görə dəyişməsinin qiymətləndirilmə üsulu

Məmmədov T.E., Səfərov S.H.

*Milli Aviasiya Akademiyası
magamed.vertu@gmail.com*

Ekoloji sistemlərin vacib tərkib hissələrindən olan aqroekosistemlərin, yəni, kənd təsərrüfatı bitkilərinin böyüməsinin, inkişafının və məhsulunun formalaşmasının əsas amillərindən biri olan aqroiqlim ehtiyatlarından düzgün istifadə edilməsi zəruriyyəti ortaya çıxır. Belə ki, bu ehtiyatları hərtərəfli öyrənmədən və onlardan səmərəli istifadə etmədən dünya əhalisini ərzaq məhsulları ilə təmin edən aqrar sahənin normal inkişafını təmin etmək mümkün deyil.

Quba rayonu ölkəmizin şimal-şərq hissəsində yerləşir. Bu ərazidə təbii şərait şaquli qurşaqlıq üzrə dəyişərək, nəticədə dörd hündürlük zonasına – düzənlik, dağətəyi, orta dağlıq və yüksək dağlıq hissələrə ayrılır. Onun iqtisadiyyatının əsasını kənd təsərrüfatı təşkil edir və deməli, bu rayonun aqroiqlim ehtiyatlarının müasir regional iqlim dəyişmələri fonunda yenidən qiymətləndirilməsi aktual elmi-praktik əhəmiyyət kəsb edir.

Əsas aqroiqlim göstəricilərinə aiddir:

- havanın orta sutkalıq temperaturunun yazda 10°C -dən yuxarı keçid tarixləri ($D_{\text{yaz}} > 10^{\circ}$);
- havanın orta sutkalıq temperaturunun payızda 10°C -dən aşağı keçid tarixləri ($D_{\text{payız}} < 10^{\circ}$);
- havanın orta sutkalıq temperaturunun yazda 10°C -dən yuxarı və payızda bu həddən aşağı keçid tarixləri arasında dövrün uzunluğu (N, gün), fəal temperatur cəmi ($\Sigma t, ^{\circ}\text{C}$), atmosfer yağıntılarının cəmi ($\Sigma R, \text{mm}$), Selyaninovun hidrotermik əmsalı (HTƏ), Şaşkonun rütubətlik əmsalı (Md).

Quba rayonu ərazisində aqroiqlim ehtiyatlarının məkana görə paylanması qiymətləndirilməsində müəyyən problemlər ortaya çıxır. Onlardan ən əsası ərazinin hündürlük qurşaqlarına bölünməsi ilə əlaqəlidir. Belə ki, tədqiqatlarda bu ərazidə yerləşən Quba (dəniz səviyyəsindən 550 m hündürlükdə) və Qırız (dəniz səviyyəsindən 2006 m hündürlükdə) meteoroloji stansiyaların məlumatlarından istifadə olunması nəzərdə tutulmuşdur. Göründüyü kimi, bu stansiyaların dəniz səviyyəsindən yerləşdikləri hündürlüklər arasındakı fərq böyükdür. Buna görə də bu meteostansiyalar arasında müxtəlif hündürlüklərdə aqroiqlim ehtiyatlarının göstəricilərinin qiymətlərinin müəyyənəşdirilməsi zəruriyyəti ortaya çıxır. Belə növ problemləri həll etmək üçün iqlimşünaslıqda istifadə olunan statistik üsulların prinsiplərindən istifadə etmək mümkündür.

Belə üsullardan bir neçəsinin qısa şərhini aşağıda verilir.

Havanın hərgünlük temperaturunun tərəddüdlərinin stoxastik modelləşdirilməsinin nəticələri [1]-də öz əksini tapmışdır. İqlim dəyişmələrinin mexnizmlərinin qiymətləndirilməsi məqsədilə havanın temperaturu

ilə səth örtüyü temperaturlarının sutkalıq, fəslə və illik qiymətləri arasında əlaqələrin modelləşdirilməsinə. Havanın temperaturunun sutkalıq gedişi barədə məlumatlara əsasən yerətrafi atmosferin termodinamiki dayanıqlığının qiymətləndirilməsi üsulu atmosferin çirklənməsi potensialının hesablanması üçün istifadə etmək nəzərdə tutulmuşdur [2]. Azərbaycanın bəzi əraziləri üçün temperatur sahəsinin statistik iqlim modeli [1]-də təqdim olunmuşdur.

Bizim tədqiqatlarda aqroiqlim ehtiyatlarının göstəricilərinin müxtəlif hündürlüklər üzrə qiymətlərini aşağıdakı düsturun köməyi ilə almaq olar:

$$T_i = \frac{\sum_{j=1}^n \lambda_j \left[T_j - \gamma \frac{(H_i - H_j)}{100} \right]}{n}, \quad (1)$$

burada $T_i - H_i$ –hündürlüyündə aqroiqlim ehtiyatının göstəricisinin qiyməti; T_j –meteoroloji stansiyada aqroiqlim ehtiyatının göstəricisinin qiyməti; H_i – hesablama aparılan hündürlük, m; H_j – meteoroloji stansiyanın yerləşdiyi hündürlük, m; γ – aqroiqlim ehtiyatının göstəricisinin şaquli qradiyenti, $^{\circ}\text{S}/100$ m; n – hesablamalara cəlb olunan meteoroloji stansiyaların sayı; λ_j – meteoroloji stansiyanın təsirini nəzərə alan çəki əmsalı (çəki əmsallarının təyin edilməsi məsələsi mürəkkəb olduğu üçün, bizim hesablamalarda hər bir stansiya üçün qiymətləri 1-ə bərabər götürülmüşdür, yəni hər bir stansiya üzrə məlumatların təsiri eynidir).

Bu vaxt aqroiqlim ehtiyatlarının göstəricilərinin şaquli qradiyentləri bu düsturla hesablamaq mümkündür:

$$\frac{dT}{dh} = \frac{T_2 - T_1}{h_1 - h_2} = \frac{T_2 - T_1}{100m}, \quad (2)$$

burada dT -müəyyən bir hündürlük intervalı üçün aqroiqlim göstəricisinin dəyişməsinə göstərir; $T_2 - T_1 - h_2$ və h_1 hündürlükləri arasında aqroiqlim ehtiyatlarının göstəricilərinin fərqi.

Beləliklə, təqdim olunmuş üsulun köməyi ilə Quba və Qırız meteoroloji stansiyalarının məlumatlarından istifadə etməklə istənilən hündürlük üçün bu göstəricilərin qiymətlərini hesablamaq mümkündür.

Ədəbiyyat

1.Səfərov S.H., Hüseynov Q.M., Süleymanov M.F., Səfərov A.S., Mürsəlov R.G. Azərbaycanın dağlıq ərazilərində havanın temperatur sahəsinin statistik iqlim modeli//MAA-nın Elmi əsərləri, №1, Bakı, 2012, s.115-132.

2.Волошин В.Г., Головатюк Н.Д. Особенности суточного хода температуры воздуха в приземном слое атмосферы в Одесской области//Вісник Одеського державного екологічного університету, 2011, вип.12, с. 120-130.

3.Сафаров С.Г. Разработка статистических методов оценки возможных изменений температуры воздуха на территории Азербайджана/Кавказский Географический Журнал. №3, 2003. –с.68-72.

4.Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология. Гидрометеиздат, 1973, 343 с.

5.Kiraly A., Janosi I.M. Stochastic modeling of daily temperature fluctuations// Physical review, Vol. 65, 2002.

6.Smerdon J.E., Pollack H.N., Cermak V., Enz J.W., Kresl M., Safanda J., Wehmiller J.F. Daily, seasonal, and annual relationships between air and subsurface temperatures// Journal of geophysical research, 2006, Vol. 111, D07101, doi:10.1029/2004JD0055

Change of agro-climate resources according to altitude evaluation method

Mammadov T.E., Safarov S.H.

There are certain problems in the assessment of distribution of agro-climate reserves in the territory of Guba region. The most important of them is the division of the area into altitudes. The difference between the altitude of these stations at sea level is great. Therefore, there is a need for determining the agrochemical inventories of different altitudes among these meteorological stations. To solve such problems, it is possible to use the principles of statistical methods used in climate studies.



Аэрофотосъемка с помощью камеры мобильного телефона с борта БПЛА

Гасанова Н.Ш.

Национальная Академия Авиации
nargizhasanova21@gmail.com

Еще несколько десятилетий назад оптимальным вариантом для осуществления аэрофотосъемки служил самолет или вертолет, позже этот список расширили беспилотные самолеты, но итоговым и самым выгодным вариантом стал коптер (дрон). Главным преимуществом мультикоптера является его возможность зависать над одной точкой, что позволяет сделать больше кадров и более точные снимки.

Камеры для данного типа фотосъемок должны обладать следующими параметрами:

- Геолокация GPS
- Малые габариты и масса
- Максимальное разрешение
- Возможность получения качественных снимков при высокой скорости полета и т.д.

На рынке многие потребители уделяют больше внимания мультикоптерам со встроенными камерами. В случае, если блок управления БПЛА заменить на современный смартфон, то появляется возможность использования его камеры для различных видов съемок.

С каждым годом в мобильной индустрии появляются более усовершенствованные устройства связи. Не отстают от революции и камеры, встроенные в них. В то время, как только в недалеком 2007 году камера на мобильных устройствах имела разрешение матрицы только 2 мегапикселя, то на сегодняшний день данная цифра возросла в 6 раз.

С целью проведения опыта нами были рассмотрены и применены на практике камера фирмы GoPro и встроенная камера в мобильный телефон марки – Samsung S9. Сравнение характеристик были записаны в таблицу 1.

Таблица 1.

Сравнение характеристик камеры GoPro Hero 6 и встроенной камеры в Samsung S9.

| | GoPro Hero 6 | Samsung S9 |
|------------------------------|----------------|--------------------------|
| Угол обзора | 170° | Широкий (но меньше 180°) |
| Стабилизация | Электронная | Оптическая и цифровая |
| Разрешение матрицы фото | 12 мегапиксель | 12 мегапиксель |
| Свое крепление | + | - |
| Включение голосовой командой | + | + |

В результате практической части наших опытов было сделано 200 фотографий на каждую камеру (разных местностей) с расстоянием до поверхности земли 70 метров (рис.1 и рис.2).

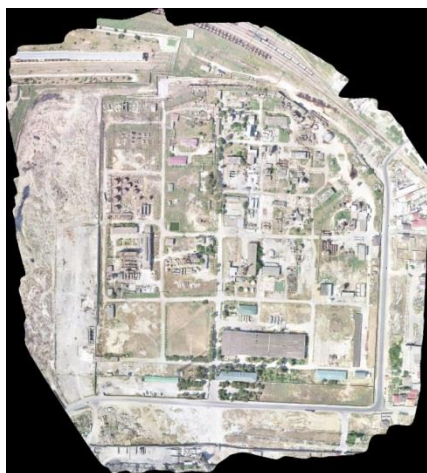


Рис. 1. Ортофотоплан, снятый с помощью беспилотника на камеру мобильного телефона



Рис. 2. Ортофотоплан сделанный с камерой GoPro Hero 6

Нынче практически все новейшие смартфоны могут соперничать по качеству фотосъемки с полупрофессиональными фотокамерами. Преимуществом использования камеры смартфона на беспилотном летательном аппарате с блоком управления смартфона является:

- Нет надобности покупать дополнительную камеру
- Нет дополнительного полезного груза, а соответственно происходит экономия энергии батареи

- Не существует надобности для проведения дополнительных разъемов для подключения, а также специальных отверстий для крепления стабилизатора для камеры .

В свою очередь, там, где есть преимущества, существуют и недостатки:

- Размер матрицы у камеры смартфона чуть меньше, чем у камер Go Pro, а значит меньше собранного света, а соответственно и качество фотографии меньше, даже если количество мегапикселей одинаковое.

- Меньшая светопередача камеры смартфона.

В настройках камер Go Pro есть пункт, где можно настроить количество кадров в секунду и в данном случае это количество будет повторяться до того момента, пока БПЛА не приземлится, и владелец не нажмет кнопку «стоп». В случае с камерой смартфона, в настройках есть похожий пункт, который позволяет увеличить количество кадров от 15 до 30 в зависимости от модели телефона, но данный набор фото будет сделан единожды, а для периодического управления камерой следует сделать дистанционное подключение к управлению смартфоном.

Литература

1. Николай Василин. Беспилотные летательные аппараты, 2003. - 272 с.
2. Eric Cheng. Aerial Photography and Videography Using Drones, 2015. – 288 с.
3. Парамонов А.Г., Сомов В.Д, Черноглазов Н.В. Основы топографии и аэрофотосъемки, 1991. – 253 с.

Aerial photography using a mobile phone camera from a UAV board

Hasanova N.Sh.

In order to conduct the experience, we examined and applied in practice the GoPro camera and the built-in camera in the mobile phone of the brand - Samsung S9. As a result of the practical part of our experiments, 200 photographs were taken on each camera (in different locations) with a distance of 70 meters from the ground.



Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunun kənd təsərrüfatı torpaqlarının səciyyəsi

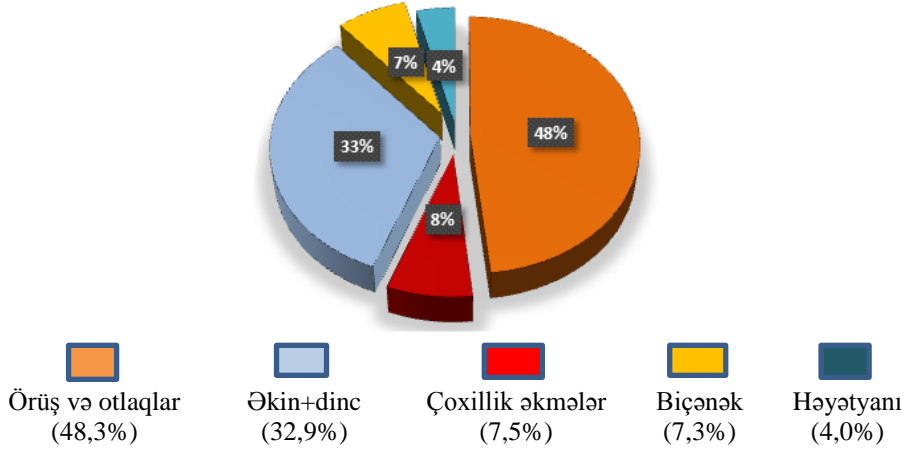
Əhmədli S.O.

*Bakı Dövlət Universiteti
ahmedlisakina7@gmail.com*

XX əsrin ortalarından başlayaraq dünya ölkələrində olduğu kimi respublikamızda da elmi-texnikanın sürətli inkişafı ilə əlaqədar olaraq yeni-yeni istehsal sahələrinin yaradılması, eyni zamanda əhalinin sürətlə artması, ekoloji mühitə və ölkənin təbii resurslarına, xüsusilə torpaq ehtiyatlarından istifadəsiyə təsirsiz qalmamışdır. Hazırda bir tərəfdən respublikada kənd təsərrüfatına yararlı torpaq ehtiyatlarının tükənməsi, digər tərəfdən isə istifadə edilən torpaqların təbii münbitliyinin kəskin şəkildə azalması ilə bitkiçilikdə məhsuldarlığın ildən-ilə aşağı düşməsi ciddi narahatlıq doğurur. İctimai təsərrüfatların uzunmüddətli istifadəsində olmuş bu torpaqlarda baş verən dağıdıcı proseslərin qarşısı vaxtında alınmadığından torpaqlarda tənəzzül prosesləri güclənmiş, bu isə öz növbəsində becərilən bitkilərin məhsuldarlığının ildən-ilə azalmasına təsir göstərən əsas səbəblərdən biridir. Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunun kənd təsərrüfatı və torpaq ehtiyatları ilə tanış olaq.

Quba- Xaçmaz regionu Böyük Qafqazın şimal-şərqində yerləşir. Tərkibinə Quba, Qusar, Şabran, Siyəzən və Xaçmaz rayonları daxildir. Sahəsi 696,5 min ha olmaqla respublika ərazisinin 8,1%-ni əhatə edir. Regionun iqtisadiyyatının əsasını kənd təsərrüfatı təşkil edir.

Bölgənin torpaq örtüyünün tərkib hissəsini təşkil edən kənd təsərrüfatına yararlı torpaqlar ümumi torpaq fondunun 55,5%-ni təşkil edir (Şək. 1). Bunun 32,9%-i əkin və dincə qoyulmuş torpaqlardır. Çoxillik əkmələraltı torpaqlar 7,3%, biçənək sahələri kimi istifadə olunan torpaqlar isə 7,5%-ə çatır. Kənd təsərrüfatına yararlı torpaqlardan ən geniş sahəni tutan örüş və otlaq torpaqlarıdır. Örüş və otlaq torpaqları yararlı torpaq ehtiyatlarının 48,3%-ni əhatə edir. Kənd təsərrüfatına yararlı həyətəni torpaqların sahəsi 4,0% təşkil edir. Bölgənin ayrı-ayrı rayonlarında kənd təsərrüfatına yararlı torpaqların miqdarı çox müxtəlifdir. Ən çox kənd təsərrüfatına yararlı torpaq sahələri Quba rayonunda 145,7 min ha olmaqla rayonun ümumi torpaq fondunun 55,8%-nə bərabərdir. Bu üstünlük ərazidə sahəsi 90,6 min ha və ya yararlı torpaqların 62,2%-ni təşkil edən örüş və otlaq sahələrinin hesabına baş verir. Əslində rayonda dincə qoyulmuş torpaqların sahəsi Qusar və Xaçmaz rayonlarına nisbətən azdır. Qusar və Xaçmaz rayonlarında bu göstəricilər 23,0 və 71,7% təşkil edir. Siyəzən və Dəvəçi rayonlarında əkin və dinc torpaqların göstəriciləri 23,8-35,0% arasında dəyişməsi ilə səciyyələnir [2].



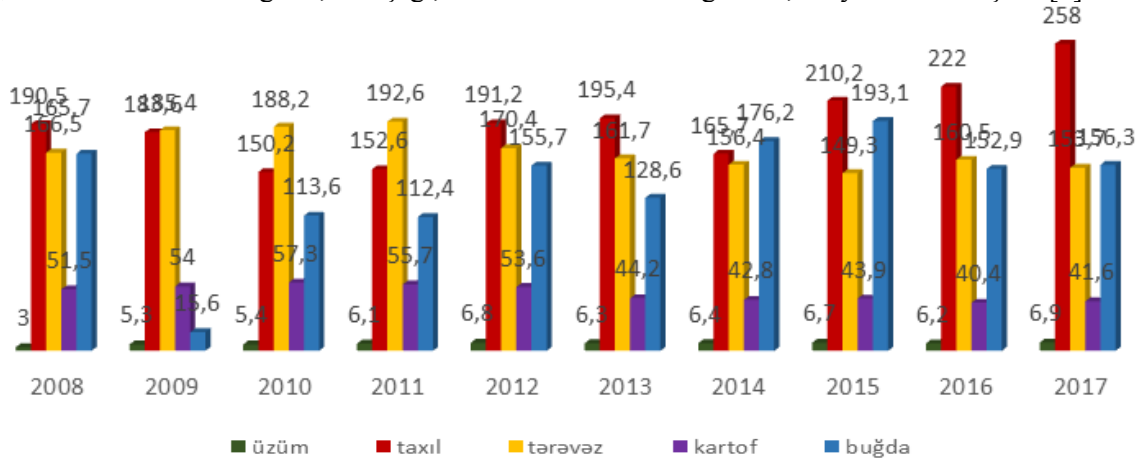
Şək. 1. Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunun yararlı torpaq fondunun kənd təsərrüfatı sahələri üzrə istifadəçiliyi

Bölgənin kənd təsərrüfatına yararlı torpaq sahəsinin miqdarı müxtəlif olduğu kimi, onların təyinatı üzrə kənd təsərrüfatı sahələri altında istifadə çəkisi də müxtəlifdir. Regionda torpaq istifadəçiliyinin miqyası geniş olduğundan onun bu günkü aqroekoloji vəziyyəti də xeyli fərqlidir. Belə ki, bölgədə kənd təsərrüfatı dövriyyəsində olan 386,5 min ha torpaq sahəsinin yalnız 113 min hektara yaxın və ya 29,2%-i I aqroistehsal qrupunda və ya yüksək keyfiyyət qrupunda yer tutmuşdur. Lakin bunun da 15,3 min hektardan bir qədər artıq hissəsi kənd təsərrüfatına yararlı həyətəni torpaqların payına düşür. Mühüm əhəmiyyət kəsb edən əkin və dincə qoyulmuş torpaq sahələrinin 127 min hektardan ancaq 39,2 min hektarı I keyfiyyət qrupuna daxildir. Ümumi əkin sahəsinin 64,9 min hektara II keyfiyyət qrupuna, 21,3 min hektarı III və 1,6 min hektara qədər torpaq sahəsi IV keyfiyyət qrupuna keçmişdir.

Ümumi sahəsi 28,2 min hektara çatan çoxillik əkmələr altındakı torpaqların 8,4 min hektarı yüksək keyfiyyətli torpaqlardan ibarətdir. Bu torpaqların əsas hissəsi, yəni 14,3 min hektarı yaxşı keyfiyyətli torpaqlar qrupuna daxildir. Yalnız 3,6 min hektarı orta keyfiyyətli torpaqlardan ibarətdir. Çoxillik əkmələr altında istifadə edilən sahələrin az bir hissəsi, yəni 1,9 min hektarı aşağı keyfiyyətli torpaqlara çevrilmişdir. Eləcə də belə vəziyyət biçənək, örüş və otlaq torpaqlarında da müşahidə edilir. Hazırda ümumi sahəsi təqribən 146,4 min hektara çatan kəndəni örüş torpaqlarının uzunmüddətli qayğısız istifadə edilməsi nəticəsində torpaq örtüyü nəinki yaxşı keyfiyyət qrupunda sabitləşmiş, hətta burada güclü tənəzzül prosesi baş verdiyindən orta, aşağı və eləcə də yararsız torpaqlara doğru çevrilmə güclənmişdir. Hazırda aşağı və yararsız keyfiyyətli qrupunda ümumi kəndəni örüş torpaqlarının 5,6 min hektarı və ya 3,8%-i cəmlənmişdir. Bölgədə geniş istifadə olunan qış və yay otlaq torpaqlarının keyfiyyət qruplarının paylanmasında da kəndəni örüş sahələrində olduğu kimi vəziyyət müşahidə edilir. Burada da ümumi qış otlaq torpaqlarının az bir hissəsi, yəni 1,8 min hektara qədəri yüksək keyfiyyət qrupunda özünü qoruyub saxlaya bilmişdir. Qalan hissəsi isə digər keyfiyyət qruplarında zaman keçdikcə özünə yer tapmışdır. Belə oxşar vəziyyət bölgədə heyvandarlığın qidalı təbii yem bazası sayılan yay otlaq torpaqlarının keyfiyyətinin dəyişməsində də müşahidə olunur. Hazırda bölgədə istifadə edilən 33,7 min hektara yaxın yay otlaq sahəsinin yalnız 10,1 min hektarı yüksək keyfiyyətli torpaqlarda yerləşir. Yay otlaqlarının əsas hissəsi II aqroistehsal qrupunda yer almaqla ümumi yay otlaq sahələrinin 52,3%-ni əhatə edir. Qış otlaq torpaq sahələrinin 20,2%-i orta keyfiyyətli torpaqlara çevrildiyi halda yay otlaqlarında bu göstərici 16,1%-i təşkil edir. Hazırda bölgənin kənd təsərrüfatı dövriyyəsində istifadə olunan təsərrüfat sahələrinin 75,2%-i yüksək və yaxşı torpaqlarda

Fevral məruzələri – 2019, Bakı

yerləşmişdir. Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunun kənd təsərrüfatı sahəsi əsasən meyvə və tərəvəz istehsalı üzrə ixtisaslaşmışdır. İqtisadi rayon Azərbaycanın tumlu meyvəçiliyinə (xüsusilə alma) görə 1-ci, tərəvəzçiliyə (gecye tişən) görə 2-ci rayondur. Bundan başqa rayonda kartofçuluq, taxılçılıq, üzümçülük inkişaf edib (Şək. 2). Belə ki, regionun ümumi məhsulunda kənd təsərrüfatının payı 2008-ci ildə 56,7%, 2017-ci ildə isə 65,3% təşkil edir. Belə ki, 2017-ci ildə iqtisadi rayonda taxılın məhsuldarlığı ölkə üzrə orta göstəricidən 34,5%, kartofun məhsuldarlığı 44,7% aşağı, tərəvəzin məhsuldarlığı isə 2,4% yüksək olmuşdur [4].



Şək. 2. Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda bütün təsərrüfat kateqoriyaları üzrə bitkiçilik məhsullarının istehsalı (min, ton)

Son illərdə respublikamızda kənd təsərrüfatında istifadə olunan torpaqların münbitlik xassələrinin və eləcə də meliorativ vəziyyətinin əsaslı şəkildə yaxşılaşdırılması sahəsində bir çox mühüm əhəmiyyətli tədbirlər görülür. Kənd təsərrüfatı istehsalının dayanıqlılığının təmin edən meliorativ tədbirlərin geniş miqyas alması müxtəlif su təsərrüfatı qurumlarının layihələndirilməsi və tikintisi mərhələsində olduğu kimi, onların istismarı prosesində də qurutma və subasma şəraitinə nəzarətin düzgün elmi əsaslandırılmaması hidromeliorativ tədqiqatların aparılmasını tələb edir. Kənd təsərrüfatı sahələrində su təsərrüfatı qurğularını obyektlərində hidromeliorativ tədqiqatlar nəticəsində bu qurğuların bünövrəsinin qoyulması, drenaj və suvarma sistemlərinin işini qiymətləndirmək lazımdır. Bu məqsədlə aşağıdakı məsələlər həll olunmalıdır.

1) qrunut sularının və regional sukeçirməyən layların yatım dərinliyini, müxtəlif sulu horizontların qalınlığını, onların öz aralarında və yerüstü su axımları ilə əlaqəsini aşkar etmək;

2) aerosiya zonasının fiziki-mexaniki və sululuq xassəsinin, o cümlədən, tam sudoyumluluğunun öyrənmək, yəni, məsaməlik, nəmlik, sukeçirmə, süzülmə əmsalları, suyun mineralaşması, torpağın şoranlaşması, bataqlıqlaşma və onların dinamikasını təyin etmək. Meliorasiya olunan torpaqlarda su, duz və istilik rejiminə nəzarət üçün distansion aerokosmik, radioistilik və radiotelemetrik planalmaların köməyi ilə aparılan təkrar ölçmələr xüsusilə perspektivlidir [1].

ABŞ-da torpaq yerlərinin müxtəlif məqsədlərdən ötrü öyrənilməsi Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin nəzdində fəaliyyət göstərən Torpaqların Mühafizəsi xidməti tərəfindən həyata keçirilir. Torpaqların Mühafizəsi xidməti torpaq örtüyünün müasir metodlarla öyrənilməsinə və bu tədqiqat materiallarından kənd təsərrüfatında istifadəsinə diqqət yetirir, torpaqlardan səmərəli istifadəyə dair tövsiyələr hazırlayıb, onların həyata keçirilməsinə nəzarət etməklə torpaq mühafizə xidmətini təşkil edir [3].

Nəticə olaraq aşağıdakıları göstərmək olar.

1) Quba-Xaçmaz iqtisadi regionunun kənd təsərrüfatının əsasını Quba rayonu təşkil edir.

2) Regionda taxılın və üzümün məhsuldarlığı əvvəlki illərə nisbətən artmışdır.

3) Quba-Xaçmaz iqtisadi regionunda kənd təsərrüfatına yararlı torpaqlardan əkin, öyrüş və otlar daha çox üstünlük təşkil edir.

4) Son illərdə regionda torpaq istifadəçiliyinin davamlı və dayanıqlı səmərəli istifadəsi, kənd təsərrüfatı sahələri torpaqlarının təbii münbitliyinin artırılması, bərpası və mühafizəsi, torpaq ehtiyatlarından düzgün istifadə üçün torpaq kadastr işlərinin aparılması, eroziyanın qarşısının alınması üçün müxtəlif meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsinə ciddi nəzarət olunur.

Ədəbiyyat

1. Babazadə V.M., Məmmədova E.A. Kosmik geologiyanın əsasları. 2015, 354 səh.
2. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları. 2007, 856 səh.

3. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycan Respublikasının dövlət torpaq kadastri: hüquqi, elmi və praktiki məsələləri. 2003, 448 səh.
4. <https://www.stat.gov.az>

Development of agriculture in Guba-Khachmaz economic region

Ahmedli S.O.

On the basis of research of socio-economic and ecological characteristics of an effective use of separate regions' soil resources, and also proceeding from results of a long-term development, the author proves necessity of preparation of National State Program aimed at liquidation, or essential restriction of influence of destructive factors of natural and anthropogenesis origin on a soil cover.



Günəşin ultrabənövşəyi radiasiyasının su ekosistemlərinə təsirinin məsafədən qiymətləndirilməsi

Rəcəbova H.H., İsmayılov K.X.

Milli Aviasiya Akademiyası

hesenhemide@bk.ru

Günəşin qısa dalğa uzunluqları radiasiyanın təmiz suda və dəniz ekosistemində əhəmiyyətli dərinliklərə çatdığını göstərir. Ozon qatının güclü tükənməsi həm Arktika, həm də Antarktidada, eləcə də, ümumilikdə ozon qatının azalması yüksək və orta enlikli sularda müşahidə olunur. Bütün bunlar fitoplanktonun məhsuldarlığının artdığı zonada evfotik zonaya daxil olan Günəşin UV-B radiasiyasını artırır. Bundan əlavə, ozonun azalması suda yaşayan canlı orqanizmlərə təsir edən UV-B, UV-A və fotosintezləşdirilmiş aktiv radiasiya nisbətini dəyişdirir. Günəşin ultrabənövşəyi şüalarının okeanlara nüfuz etməsi zəifləmə əmsali ilə müəyyənləşdirilir (K_d). K_d işıqın və suyun udulma və səpələnmə əmsallarının düşmə bucağının paylanması funksiyasıdır. Empirik olaraq, K_d -ni həm spektral əyilən analitik K_d -yə çevirmək daha məntiqlidir, həm də Günəşin düşmə bucağının təsiri açıq şəkildə nəzərə alınır. Burada, analitik model molekulyar və hissəcik səpələnmələri arasında qısa dalğa uzunluğundan uzun dalğa uzunluqlarına qədər faza funksiyasının dəyişməsi hesabına nəzərdən keçirilir.

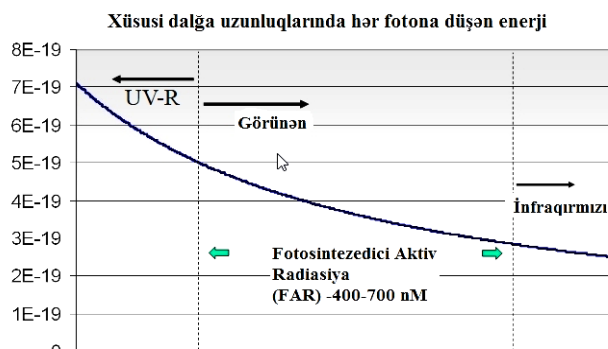
Bundan əlavə, toplanmış çöl məlumatlarından istifadə edərək, sahil sularına qədər K_d funksiyasının >99%-ni əhatə edir və analitik olaraq, K_d funksiyası ölçülmüş məlumatlarla 7-26% intervalında qiymətləndirilir. Yenilənmiş emal sistemi okeanlarda ultrabənövşəyi şüalanmanın nüfuz etməsini qiymətləndirmək üçün MODIS ölçmələrinə tətbiq edilmişdir. Nəticələr göstərir ki, okean sularına mavi-yaşıl şüalanmanın nüfuz etməsi istifadə olunan evfotik zonanın dərinliyindən 30-40% daha dərinidir və bir çox sularda 50-70 metr dərinlikdə ultrabənövşəyi şüalanma (360nm) 10% təşkil edir.

Okeanlarda Günəş enerjisi təkcə fotosintez prosesinin hərəkət verici qüvvəsi deyil, həm də okean və atmosfer arasında istilik mübadiləsində mühüm rol oynayır. Günəş radiasiyasının səthdən daha dərin sulara nüfuz etməsinin dəqiq şəkildə ölçülməsi okeanların fizika və biogeokimyasının öyrənilməsində mühüm aspektidir. İnfraqırmızı oblastda Günəş enerjisi su molekullarının güclü udulması səbəbilə bir neçə metr yuxarı təbəqədə itirilir. Ultrabənövşəyi və görünən oblastlarda Günəş şüalanmasının artması ümumi olaraq, aşağı enən radiasiya kimi ölçülür və okeanın üst təbəqəsində aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər:

$$E_d(\lambda, z) = E_d(\lambda, 0) e^{-K_d(\lambda)z}, \quad (1)$$

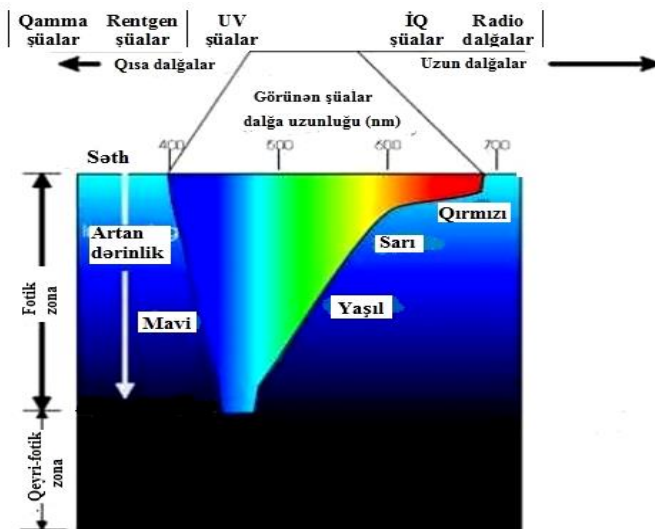
burada, $E_d(\lambda, 0)$ – aşağı səthdə spektral aşağı enən radiasiya, $K_d(\lambda)$ (m^{-1}) – səth və dərinlik (z , m) arasında orta spektral diffuz zəifləmə əmsali, λ – dalğa uzunluğudur (nm).

Uzun illər aparılan tədqiqatlar əsasında E_d əmsali Günəşin qalxmasına və atmosfer xüsusiyyətlərinə əsaslanaraq, qiymətləndirilmişdir. Beləliklə, E_d əmsalının müəyyənləşdirilməsi K_d -nin dəqiqliklə qiymətləndirilməsindən çox asılıdır.

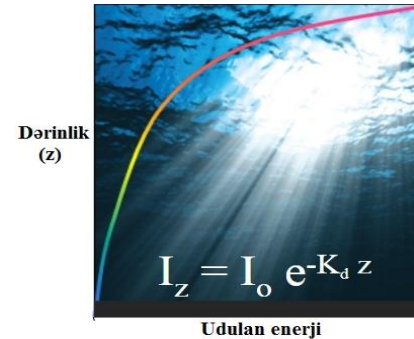


Şəkil 1. Dalğa uzunluğundan asılı olaraq enerjinin dəyişməsi

Okeana daxil olan Günəş işığı okeanda udulur və müəyyən dalğa uzunluğunda ümumi Günəş işığı enerjisi dərinlikdən asılı olaraq eksponensial olaraq azalır. Burada, I_z -z dərinliyində şüalanma, I_0 -səthdəki şüalanma, K_d -zəifləmə əmsalı (m^{-1}). Hər dalğa uzunluğu üçün K_d əmsalı müxtəlifdir.



Şəkil 2. Təmiz şirin suda və ya dəniz suyunda işığın nüfuz etməsi



Şəkil 3. Günəş işığı enerjisinin dərinlikdən asılı olaraq dəyişməsi

Diffuz zəifləmə əmsalının (K_d) qlobal miqyasda müşahidəsi 490-555 nm-də əksətmənin empirik nisbəti vasitəsilə şərti olaraq qiymətləndirilir. Bu əmsalın tapılması sahilyanı sularla müqayisədə okean suları üçün daha yaxşı nəticə verir. Diffuz zəifləmə əmsalı K_d yalnız 490 nm dalğa uzunluğunda tapılır ki, bu da suyun üst təbəqəsində işığın spektral paylanmasında müxtəlifliklərin tam hesablanması üçün tələb olunan spektral K_d -nin qiymətləndirilməsi üçün kifayət deyil. Diffuz zəifləmə əmsalı və suyun optik xüsusiyyətləri arasındakı əlaqəyə əsaslanaraq, $K_d(\lambda)$ udulma $a(\lambda)$ və səpələnmə $b_b(\lambda)$ əmsallarının analitik funksiyası kimi ifadə edilə bilər:

$$K_d(\lambda) = (1 + m_0 \cdot \theta_s) \cdot a(\lambda) + v \cdot b_b(\lambda), \quad (2)$$

burada, θ_s – dəniz səthindən yuxarıda günəşin zenit bucağı, m_0 və v – ədədi simulyasiyalarla ölçülən parametrlərdir. K_d analitik modelində ən qısa dalğa uzunluqları 400 nm ilə məhduləşir və bu isə oliqotrofik sular haqqında məlumatların tam təsvirini vermir. Nəticədə, K_d üçün (2) tənliyi xüsusilə, təmiz okean sularında dəqiq olmaya bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, molekulyar səpələnmə hissəciklərin səpələnməsi ilə müqayisədə faza funksiyasına malikdir. Digər tərəfdən, ultrabənövşəyi radiasiyanın nüfuz etməsinin öyrənilməsi fitoplanktonun dinamikasının öyrənilməsi, su təbəqəsində həll olmuş üzvi maddənin fotoreaktivlik sürətinin qiymətləndirilməsi üçün vacibdir. Ona görə də ultrabənövşəyi diapazondan görünən diapazona qədər diffuz zəifləmə əmsalının qiymətləndirilməsi bu faza funksiyası təsirinin hesablanması üçün yuxarıda qeyd etdiyimiz (2) tənliyini nəzərdən keçirmək lazımdır. Bu işin məqsədi sular üçün ultrabənövşəyi və görünən dalğa uzunluqlarında ən təmiz oliqotrofik okean sularından bulanıq sahilyanı sulara qədər K_d alqoritmini dəqiqləşdirməkdir. μ_w parametric aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$\mu_w(\lambda) = b_{bw}(\lambda) / b_b(\lambda), \quad (3)$$

burada, b_{bw} – təmiz dəniz suyunun əksətmə əmsalıdır. μ_w – molekulyar əksətmənin ümumi əksətməyə nisbətini ifadə edir. Daha sonra (2) tənliyinə γ parametri əlavə olunur və belə hesablanır:

$$K_d(\lambda) = (1 + m_0 \cdot \theta_s) \cdot a(\lambda) + (1 - \gamma \cdot \mu_w(\lambda)) \cdot v \cdot b_b(\lambda) \quad (4)$$

Bundan əlavə, v parametrlərini modelləşdirmək üçün biz (4) formulasından istifadə edək və son olaraq, spektral K_d üçün aşağıdakı ifadəni alırıq:

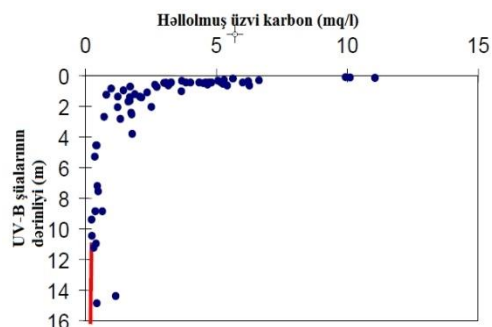
$$K_d(\lambda) = (1 + m_0 \cdot \theta_s) \cdot a(\lambda) + (1 - \gamma \cdot \mu_w(\lambda)) \cdot m_1 \cdot (1 - m_2 \cdot e^{-m_3 \cdot a(\lambda)}) \cdot b_b(\lambda). \quad (5)$$

Bu yenilənmiş modeldə müəyyənləşdirilən 5 parametr var və bu model parametrləri suyun xüsusiyyətlərinə və dalğa uzunluqlarına görə dəyişməyən sabitlərdir. Dalğa uzunluqları 360-560 nm-də, suyun dərinliyi 0-dan 150 m-ə kimi, Günəş zenitdən 5° , 30° və 60° -də yerləşmişdir. K_d modelinin davamlılığını təmin etmək və model parametrlərinin müəyyənləşdirilməsi üçün biz m_0 , m_2 və m_3 üçün eyni qiymətləri saxlayırıq, ancaq γ və m_1 -in qiymətlərini isə dəyişdiririk. Nəticədə, model parametrlərinin ümumi qiymətlərini almış oluruq.

Müqayisəli ölçmələr Günəşin UV-B şüalarının davamlı artmasını göstərir, hansı ki, mövsümi dəyişikliklər və coğrafi müxtəlifliklərlə əlaqəlidir. Su mühitləri UV şüalanmanın zəifləməsinə görə olduqca fərqlənirlər. Sahilyanı sular və dayaz kontinental şelf suları okean sularına nisbətən sahillərdən həll olmuş üzvi karbonun və gilin daşınması ilə əlaqədar olaraq, daha az şəffaflığa malikdir. Açıq okeanlarda optik xüsusiyyətlər plankton və onların parçalanma məhsulları, zooplanktonlar və əlavə olaraq, həll olmuş üzvi karbonun miqdarı ilə müəyyənləşdirilir. Qeyri-üzvi və çürüyən üzvi maddələrin miqdarına əsasən şirin su ekosistemləri adətən eutrofikasiya səviyyəsindən asılı olaraq, UV şüaları daha çox udur. İqlim dəyişikliyi həll olmuş üzvi karbonun konsentrasiyasını dəyişir və buna görə də daxili suların UV şəffaflığı dəyişir. Xüsusilə, mülayim və quru iqlimlərdə su hövzələrində torpağın su ilə doymasını və su basmanı azaldacaq, bununla da, həll olmuş üzvi karbonun göllərə və axınlara daxil olması azalacaq.

*Cədvəl 1.
K_d analitik modelinin parametrləri*

| Parametrlər | Qiymətlər |
|----------------|-----------|
| m ₀ | 0.005 |
| γ | 0.265 |
| m ₁ | 4.259 |
| m ₂ | 0.52 |
| m ₃ | 10.8 |



Şəkil 4. Temperatur göllərində həll olmuş üzvi karbonun konsentrasiyası və 320 nm UV radiasiyanın nüfuz etmə dərinliyi arasında əlaqə

Qeyd etmək lazımdır ki, həll olmuş üzvi karbonun 1-2 mq/l-dən aşağı konsentrasiyalarında çox kiçik dəyişikliklər UV şüaların nüfuz etmə dərinliyində böyük dəyişikliklərə səbəb olur. Həll olmuş üzvi karbonun belə dəyişkən səviyyələri və UV şüaların təsiri plankton və dayaz bentos orqanizmlərinin paylanmasında, çoxalmasında, eləcə də, dayaz səth sularında amfibiylar və balıqlar kimi fəqərəlilərin kürütökmə dərinliyinin müəyyənləşdirilməsində mühüm faktorlar ola bilər.

Ədəbiyyat

1. C.S.Cockell. Ekosistemlər, Təkamül və Ultrabənövşəyi radiasiya. eds. C.S.Cockell and A.R.Blaustein, Springer-Verlag, New York, 2001, pp. 1–35.
2. Hader D-P, Kumar HD, Smith RC, Worrest RC. Su ekosistemləri: Günəşin ultrabənövşəyi radiasiyasının təsiri və digər iqlim dəyişdirən faktorlarla əlaqəsi, Fotokimya. Fotobiol. Sci., 2003, 2, 39-50.
3. Austin, R.W., and T.J.Petzold (1986), Okean sularında işığın diffuz zəifləmə əmsalının spectral asılılığı, Opt. Eng., 25, 473–479.
4. Cullen, J.J., and P.J.Neale (1994), Ultrabənövşəyi radiasiya, ozonun tükənməsi və dəniz fotosintezi, Fotosin. Res., 39, 303–320.

Distant assessment of the effects of ultraviolet irradiance on aquatic ecosystems

Rajabova H.H., Ismailov K.Kh.

The impact of ultraviolet rays on water ecosystems is deemed necessary. UV-B radiation negatively influence many different aquatic organisms and species on aquatic ecosystems. Many ecological factors influence the depth of penetration of UV radiation as dissolved organic carbon, concentration of matters and chemical compound composition and etc. on clear waters. Thus, the determination of the downwilling radiation coefficient depends on largely on the accuracy of the diffuse attenuation coefficient.

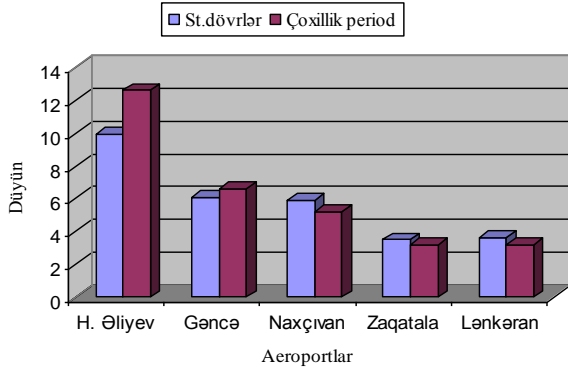


Regional iqlim dəyişmələrinin Azərbaycanda hava nəqliyyatına təsirinin tədqiqi

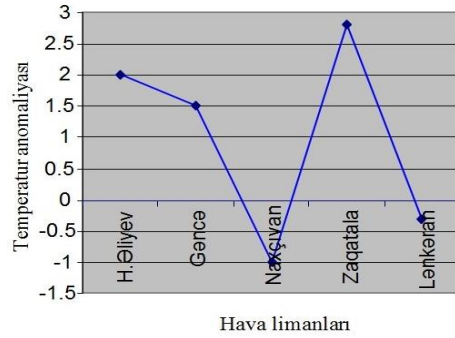
Hacıyev R.R., Mahmudov R.N.

Milli Aviasiya Akademiyası
rasid.96@inbox.ru

Azərbaycan ərazisinin iqlimi qlobal iqlim sisteminin tərkib hissəsidir və bu sistemdə baş verən proseslər müxtəlif intensivliklə və müxtəlif zaman kəsiyində ölkənin iqlim şəraitinə təsir göstərir. Azərbaycan Respublikasında mövcud beynəlxalq hava limanları (Heydər Əliyev, Gəncə, Naxçıvan, Lənkəran, Zaqatala) ərazinin müxtəlif fiziki-coğrafi, iqlim xüsusiyyətləri ilə fərqlənən regionlarında yerləşir. Belə ki, hər bir hava limanının ərazisi öz orografiası, fiziki-coğrafi şəraiti, relyefi, külək və temperatur rejimi, buludluluğu və s. ilə bir-birindən kəskin fərqlənən xüsusiyyətlərə malikdir. Relyef amili, səth örtüyünün fərqli qızması, orografiya, dəniz və su hövzələrinin yerləşməsindən asılı olaraq ərazidə havanın yerli dövrünü ilə əlaqədar olaraq müxtəlif dağ-dərə və sahil küləkləri müşahidə edilir. İlin dövrlərindən asılı olaraq respublikanın əksər bölgələrində küləyin istiqamət və sürətinin sutkalıq və illik dəyişməsi baş verir. Son dövrlərin müşahidə məlumatlarının müqayisəli təhlili göstərir ki, regional iqlim dəyişmələrinin təsirdən beynəlxalq aeroport ərazilərində də ekstermal temperatur, duman, güclü külək və şimşək kimi hadisələrin təkrarlanması artır. Məsəl üçün Heydər Əliyev hava limanında çoxillik normaya nisbətən son 10 ildə şimal-qərb küləklərinin paylanması 23.9%, Gəncə hava limanında 27.2%, Naxçıvan hava limanında 3%, Zaqatala hava limanında 12.5%, Lənkəran hava limanında 4.2% təşkil etmişdir.



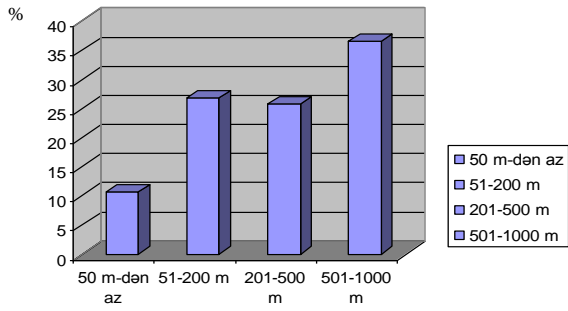
Şəkil 1. Azərbaycan Respublikasının aeroportlarında küləyin orta sürətinin müqayisəli təhlili



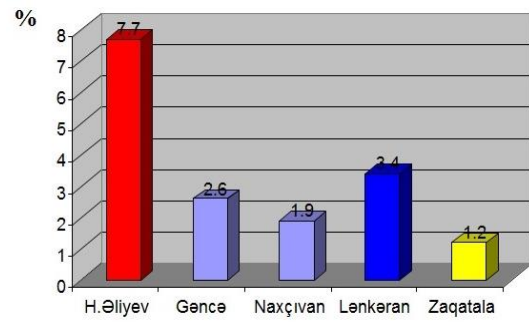
Şəkil 2. Beynəlxalq hava limanlarında hava temperaturunun anomaliyası, °C (yanvar)

Respublikanın hava limanlarında havanın orta temperaturunun orta iqlim normasına (1961-1990-cı illər) görə fiziki-statistik təhlili son illər ərzində temperaturda baş verən tendensiyaların aşkarlanması baxımından çox əhəmiyyətlidir. Temperaturun çoxillik parametrlərinin müasir statistik dövrün tendensiyası ilə qarşılaşlı təhlili iqlim dəyişmələri baxımından da təcrübə əhəmiyyətə malikdir. Respublikanın hava limanlarında ayrı-ayrı aylar üzrə hava temperaturunun anomaliyaları fərqlidir. Belə ki, yanvar ayında havanın orta aylıq temperaturlarının tendensiyası H. Əliyev (2.0°C), Gəncə (1.5°C), Zaqatalada (2.8°C) müsbət, Naxçıvanda (-1.0°C) və Lənkərandə (-0.3°C) isə mənfidir (şəkil 71). Yanvar ayında temperaturun müsbət anomaliyasının ən böyük kəmiyyəti Zaqatala aeroportunda müşahidə edilməklə, 2.8°C təşkil etmişdir.

Azərbaycan Respublikasının beynəlxalq hava limanları ərazisində mülki aviasiya uçuşlarına ən çox mənfi təsir göstərən təhlükəli meteoroloji hadisələrdən biri də dumanlardır. Ona görə də hava limanları ərazisində dumanların fiziki-statistik təhlilinin xüsusi praktiki əhəmiyyəti vardır. Azərbaycan Respublikasının beynəlxalq hava limanlarında dumanların intensivliyi onların yaranma mənşəyindən, səth örtüyünün quruluşundan asılı olaraq xeyli fərqlənir.



Şəkil 3. Naxçıvan beynəlxalq aeroportunda dumanın intensivliyinin illik təkrarlanması, %.



Şəkil 4. Azərbaycan Respublikasının beynəlxalq hava limanlarında topa-yağış buludlarının yanvar ayı ərzində təkrarlanması, %.

Ədəbiyyat

1. Hüseynov N.Ş. Sinoptik meteorologiya. Dərslük. Bakı, 2012. 325 səh.
2. Quliyev H.İ. Aviasiya meteorologiyası. Dərslük. Bakı, 2013. 361 səh.
3. Hüseynov N.Ş., Məlikov. B.M., Hacıyev. A.X., Məmmədova. H.V Hava limanları ərazisində konvektiv buludlar və ildırımların yaranmasının qanunauyğunluqları. Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Əsərləri. 2013-cü il.

Analysis of regional climate change study of the impact of air transport in Azerbaijan

Hacızadə R.R.

The climate of the territory of the Azerbaijan is part of the global climate system and climate and this system with varying intensity and impact on the processes occurring in different period of time when the climatic conditions of the country. The recent surveillance of comparative analysis of the data that shows from the international airport in the regional climate change the temperatures, fog, strong wind and lightning as a the events numbers has increased. Depending on the wind direction and speed of the daily and annual change in most regions of the country during this year.



Silisium əsaslı fotoelektron gücləndiricilərin parametrlərinin tədqiqi

Əzizova T.E.¹, Əhmədov F.İ.^{2,3}, Sadıqov A.Z.^{1,3}, Süleymanov S.S.^{1,2}

¹Radiasiya Problemləri İnstitutu – AMEA

²Strateji Elmi Tədqiqatlar Mərkəzi – AMEA

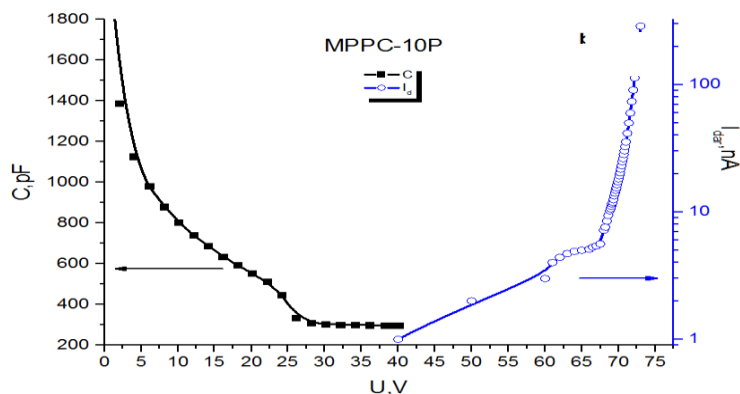
³Milli Nüvə Tədqiqatları Mərkəzi – NRYTN

kerimli.turane@gmail.com

Texnologiyanın sürətli inkişafı artıq bir çox təcrübələrdə əhəmiyyətli foto qeydedicilərin istifadə edilə biləcəklərini məhdudlaşdırmışdır. Belə çətinliyin yaranması bir-başına olaraq foto qeydedicilərin parametrlərində mövcud olan çatışmazlıqla bağlı olmuşdur. Məsələn yüksək gərginlikdə işləməsi, aşağı foton qeyd etmə effektivliyinə malik olması, məhdud piksel sıxlığının mövcud olması, kompakt olmaması və s. Mövcud olan çətinliyin aradan qaldırılması üçün ilk dəfə Azərbaycanlı alim Z.Sadıqov tərəfindən yeni mikropikselli fotoelektron gücləndiricilər (MPFG) təklif edilmişdir. Hazırlanmış bu foto qeydedicilər yuxarıda qeyd edilən əksər çatışmazlığın tam aradan qaldırılmasına imkan vermiş və əksər təcrübələr üçün optimal qeydedici hesab edilmişdir. Hazırda dünyada MPFG-lərin istehsalı Hamamatsu (MPPC), Zekotek (MAPD), SenSI (SiPM) və Ketek şirkətləri təşkil edir [2]. Təcrübələrdə istifadə edilən MPFG-lərin parametrlərini təyin etmək üçün düzgün metodun seçilməsi təcrübədən alınan nəticələrin doğruluğu üçün olduqca vacibdir. Bu səbəbdən təqdim edilən işdə Hamamatsu şirkətinin istehsalı olan MPPC-S12572-010P foto diodunun parametrlərinin düzgün təyin edilmə imkanları öyrənilmişdir.

MPPC-S12572-010P foto diodunun parametrlərini təyin etmək üçün Keithley 6487, E7-20, CAEN, Tektronix generator və OWON Smart SD-8202 ossiloqrafından istifadə edilmişdir. MPPC-10 fotodiodunun hər 1mm²-də 10000 piksel yerləşmiş və diodun ümumi piksellərinin sayı 90000 piksel olmuşdur. Şəkil 1-də MPPC-S12572-010P foto diodunun otaq temperaturunda VAX-ın tərs istiqamətdə dəyişməsi göstərilmişdir. Gərginliyin aşağı qiymətlərində qaranlıq cərəyan tədricən artmışdır. Gərginliyin müəyyən bir qiymətində həcmi yüklər oblastı diodun bütün həcmi əhatə edir. Gərginliyin sonrakı böyük qiymətləri həcmi yüklər oblastında sahənin artmasını təşkil edir. Tətbiq edilən gərginlik deşilmə gərginliyinə bərabər və ya ondan böyük olduqda selvari oblast yaranır. Yarımkəçiricilərdə deşilmə hadisəsi baş verdikdə kəskin p-n keçiddəki sahə elə bir qiymətə yaxınlaşır ki, bu zaman yükdaşıyıcılar sərbəst qaçış yolunda kifayət qədər enerji alaraq zərbə ilə ionizasiya hadisəsini başlatdırır. Selvari oblast dedikdə sahə $E = 3 \cdot 10^5$ V/sm yaxınlaşdıqda yaranan elektron deşik cütü sərbəst qaçış yolunda 3.6 eV-dan böyük enerji alır və atomun elektronları ilə toqquşma nəticəsində kristal qəfəsdə yeni bir elektron deşik cütü yadır. Yeni yaranan elektron deşik cütü güclü sahədə yenidən sürətlənir və hər biri 3.6 eV enerji alır. Bu prosesin çox saylı baş verməsi güclənməni 10^5 qədər artırır. Məhz belə güclənmə hesabına MPPC fotodiodunun işləmə gərginliyində qaranlıq cərəyanı 25 nA artır.

MPPC fotodiodların tutumunu təyin etmək üçün E7-20 cihazından istifadə edilmişdir. E7-20 qurğusu vasitəsi ilə diod tətbiq edilən siqnalın amplitudu 40 mV və tezliyi 100 kHs seçilmişdir (Şəkil.1).

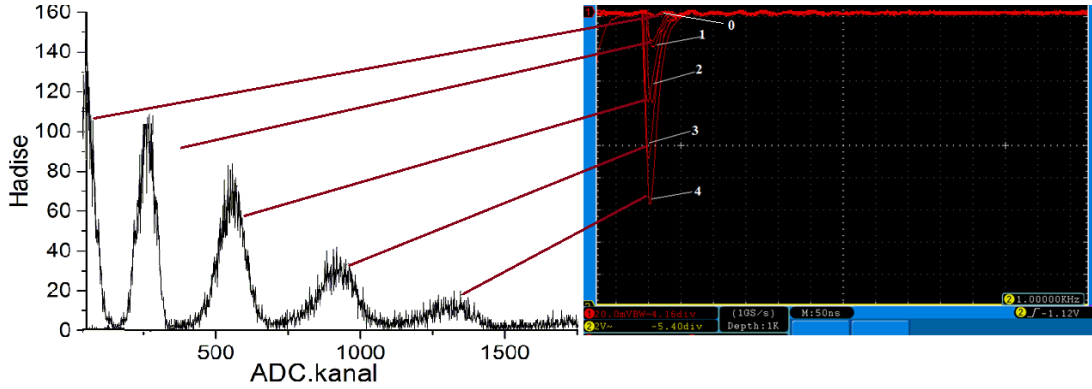


Şəkil 1. MPPC -10 fotodiodunun VAX və VFX tərs istiqamətdə dəyişməsi

Gərginliyin aşağı qiymətlərində fotodiodun tutumu 1802 pF-dan daha yüksək olmuşdur. Buna səbəb isə həcmi yüklər oblastının eninin çox kiçik olmasıdır. Lakin gərginlik artdıqca həcmi yüklər oblastının eni

artmış və nəticədə tutum azalmışdır. Gərginliyin 29V qiymətində epitaksial təbəqə tam həcmi yüklər oblastı ilə əhatə olunur və tutum azalır. Gərginliyin 29V-dan yuxarı qiymətlərində həcmi yüklər oblastının eni sabit qalmış və yalnız sahə artmışdır. MPPC fotodiodunun tutumu 296 pF olmuşdur. Beləliklə hər pikselə düşən tutum $(296/90000) \text{ pF} = 3.3 \text{ fF}$ olmuşdur.

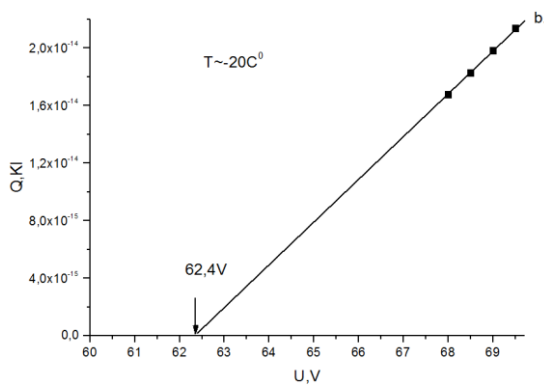
MPPC fotodiodunun gücləndirmə əmsalını təyin etmək üçün 450nm dalğa uzunluqlu işıqlandırıcı dioddan istifadə edilmişdir. MPPC fotodiodundan alınan siqnalı gücləndirmək üçün gücləndirmə əmsalı 160 olan gücləndirici istifadə edilmişdir. Şək.2-də OWON Smart SD-8202 osiloskopu ilə qeyd edilən zəif siqnalın analoq və amplitud paylanması verilmişdir.



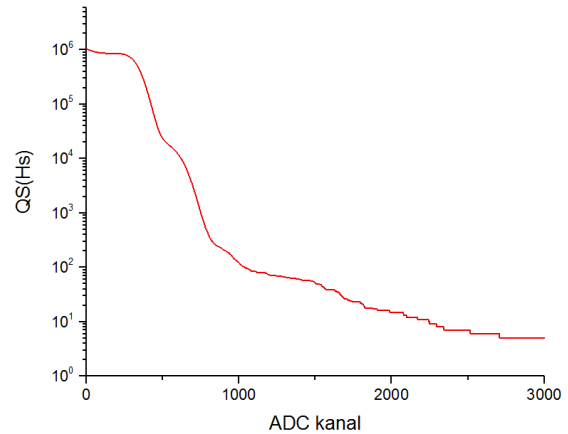
Şəkil 2. MPPC-10 fotodiodunda zəif foton selinə uyğun gələn siqnalların analoq və amplitud paylanması

Siqnalın formasından görüldüyü kimi, sıfırıncı, birinci, ikinci, üçüncü və dördüncü fotoelektronlar hesabına yaranan siqnal müşahidə edilir. Sıfırıncı pikə uyğun gələn hadisələr birbaşa olaraq elektronik dövrənin və fotodiodun qaranlıq şumu hesabına formalaşır. Spektrdə müşahidə edilən birinci pik yalnız selvari proses bir pikselə baş verdikdə müşahidə edilən siqnaldır. Spektrdən görüldüyü kimi müşahidə edilən piklərin sayı təqribən 4-dür. Bu zaman onlara uyğun gələn yüklər belə ifadə edilir: $Q_1 = M \times N_1 \times q_e$, $Q_2 = M \times N_2 \times q_e$, $Q_3 = M \times N_3 \times q_e$, $Q_4 = M \times N_4 \times q_e$. Burada M -piksellərin gücləndirmə əmsalı (verilmiş gərginlikdə bütün piksellər üçün sabitdir), N -işləyən piksellərin sayı və q_e -isə elektronun yüküdür. Burada piklərin müşahidə edilməsi Pausson paylanmasına tabe olmuş və piklərin özlərinin formalaşması isə Qauss paylanmasına tabe olmuşdur. MPPC-10 fotodiodlarının gücləndirmə əmsalı $1,25 \times 10^5$ olmuşdur.

Şək. 3-də MPPC fotodiodunun -20°C temperaturda birinci fotoelektrona uyğun gələn yükün gərginlikdən asılılığı qurulmuşdur. Şək. 4-dən görüldüyü kimi -20°C -də MPPC fotodiodlarının deşilmə gərginliyi 62.4 V olmuşdur.



Şəkil 3. MPPC fotodiodları üçün amplitudun gərginlikdən asılılığı



Şəkil 4. MPPC fotodiodunun QS-nin amplituddan asılılığı

MPPC fotodiodların qaranlıq sayını tədqiq edərkən işıqlandırıcı fotodiodlardan istifadə edilməmişdir. Analoji olaraq iki gücləndiricidən və siqnalın çevrilməsi üçün isə CAEN ARÇ-sindən istifadə edilmişdir. Siqnalın qeyd edilməsi zamanı triqer olaraq siqnalın özündən istifadə edilmişdir.

Məlumdur ki, qaranlıq say (QS) sürəti əsasən iki hadisə hesabına formalaşır: selvari oblastın p-n keçidində yaranan termal yükdaşıyıcılar hesabına və gecikən impuls hesabına. Şək.4-də 65.6V gərginlikdə

-6°C -də çəkilməmiş QS amplitudadan asılılığı qurulmuşdur. Birinci elektrona uyğun gələn QS $\sim 1\text{MHs}$ olmuşdur.

Beləliklə MPPC-10 fotodiounun qaranlıq cərəyanının 25nA , deşilmə gərginliyini 62.4V (-20°C), tutumunun 296pF , piksel tutumunun 3.3fF , gücləndirmə əmsalinin $-1.25 \cdot 10^{10}$ və qaranlıq sayının 1MHs (-6°C) olduğu təyin edilmişdir.

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun EIF/MQM/Elm-Tehsil-1-2016-1(26)-71/20/1 qrantının maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Ahmadov F., Ahmadov G., Sadigov A., Suleymanov S., Zerrouk F., New gamma detector modules based on micropixel avalanche photodiode//Journal of Instrumentation, 2017, Volume 12, 2, p.1-7

2. Akbarov R, Ahmadov F, Ahmadov G, Sadygov Z, Sadigov A, Suleymanov S, Scintillation light detection with MAPD-3NK and MPPC-S12572-010P readout// KnE Energy & Physics DOI: 10.18502/ken.v3i1.1767

3. Seitz B., Campos N. and Stewart A., Energy Resolution and Temperature Dependence of Ce:GAGG Coupled to 3mm \times 3mm Silicon Photomultipliers// IEEE Transactions on Nuclear Science , 2016, Volume: 63, Issue: 2, p. 503-508

4. T.Əzizova, F. Abdullayev, F.Əhmədov, Q.Əhmədov, A.Sadıqov, A. Hüseynova, Silisium əsaslı fotelektron gücləndiricilərinin qamma şüalara həssaslığının tədqiqi

Investigation of the parameters of silicon photomultiplier

Azizova T.E., Ahmadov F.I., Sadigov A.Z., Suleymanov S.S.

The parameters of MPPC-S12572-010P photodiode with a pixel density of $10,000$ pixels / mm^2 are studied in this work. The following parameters of MPPC-S12572-010P photodiode has been investigated for volt-ampere, capacitance-voltage characteristics, gain, dark count, breakdown voltage, as well as the amount of capacity corresponding to a pixel.



İfrat qısa impulsu elektromaqnit şüalanmasının eksperimental tədqiqatının aparılma proqramlarının və metodlarının işlənməsi

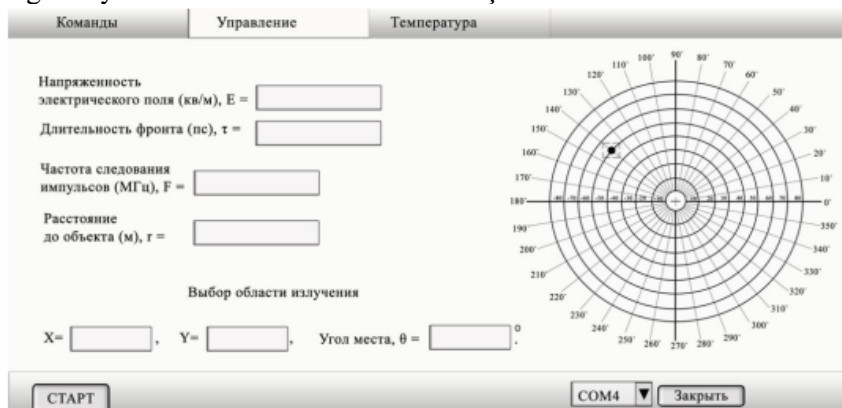
Yarməmmədov N.Y.

Milli Aviasiya Akademiyası

nusret_214@mail.ru

İfrat qısa impulsu elektromaqnit şüalanmasının (İQİ EMS) gərginlik amplitudunun maksimum nöqtəsinin avtomatik işçi yerinin ekranında informasiyaların qrafik təqdimatının yoxlanması.

Xüsusi proqram təminatlı istifadəçinin interfeysində gərginlik amplitudunun maksimum nöqtəsi haqqında məlumatlar qrafik formada təqdim olunmuşdur, şəkil 1. Burada dairə üzrə azimutun qiyməti və ox üzrə hündürlük bucağını təyin edən koordinat tərtib olunmuşdur.



Şəkil 1. İstifadəçinin interfeysi, "İdarə etmə" proqramı

"İdarə etmə" proqramında istifadəçiyə şüalanma istiqamətinin 2 yolu təqdim olunur:

Fevral məruzələri – 2019, Bakı

- Y və φ parametrlərinin əl ilə daxil edilməsi və bu parametrlər əsasında şüalanma sahəsinin avtomatik təsvir olunması;
- Şüalanma sahəsində qrafik nişanın idarə olunması və seçilmiş əraziyə əsasən koordinatların və hündürlük bucağının təyin olunması.

Y və φ parametrlərinin əl ilə daxil olunmasının yoxlanılması. Yoxlama xüsusi proqram təminatının “İdarəetmə” proqramında uyğun olan sahələrə Y və φ parametrlərinin daxil edilməsi yolu ilə aparılır. Şüalanmanın qrafiki vəziyyəti koordinat sistemində qeyd olunur.

Daha sonra test sisteminin işinin düzgünlüyünün yoxlanılması üzrə sınaqlar aparılır.

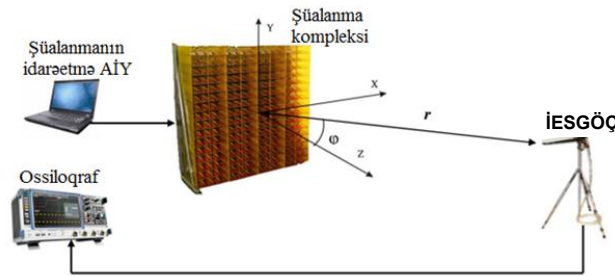
Təcrübi sınaqların məqsədi verilmiş parametrlər üçün ($\tau=250\text{ps}$, F , r) E - elektrik sahə gərginliyinin amplitud maksimumunun müəyyən olunmasıdır. Elektrik sahə gərginliyinin amplitud maksimumunun ölçülmə sxemi şəkil 2-də verilmişdir.

Şüalanma maksimumunun istiqamətini təyin edən məlumatlar – Y oxunun koordinatları və φ azimutdur, cədvəl 1. Bu məlumatlar əsasında uyğun sahələrdə Y və φ parametrlərindən asılı olan X və θ əks olunur. Yoxlanış ən azı 3 dəfə aparılır.

Cədvəl 1. Şüalanmanın əks olunma sahəsində qrafik simvolun yerinin ilkin verilənləri

| N | Yerin bucağı, θ (dərəcə) |
|---|---------------------------------|
| 1 | 10 |
| 2 | 15 |
| 3 | 25 |
| 4 | 45 |
| 5 | 60 |
| 6 | 80 |

Əvvəlcədən müəyyən olunmuş sahə gərginliyinin amplitud göstəricisinin qiymətləri ilə tələb olunan qiymətlərinin müqayisəli analizi əsasında sistemin işinin xətalari hesablanır.



Şəkil 2. İnformasiyanın qrafik dəqiqliyinin yoxlamasının ölçü sxemi

Cədvəl 2. Əllə daxil etmənin yoxlaması üçün ilk məlumatlar

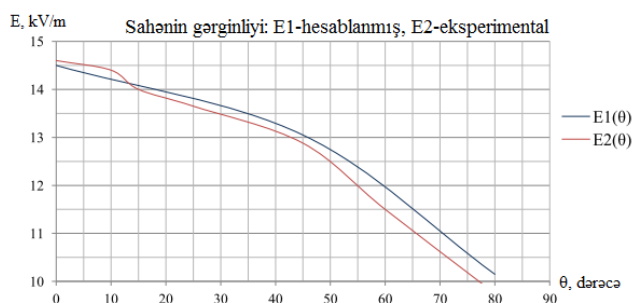
| N | Dəyişən verilənlər | | İzləmə tezliyi, F (MHs) | Obyektə qədər məsafə, r (m) |
|---|--------------------|----------|---------------------------|-------------------------------|
| | φ (dərəcə) | Y (sm) | | |
| 1 | 10 | 40 | 10 | 10 |
| 2 | 90 | 0 | | |
| 3 | 115 | -20 | | |

Qrafiki nişanın mövqeyi haqqında məlumatların nəticəsinin yoxlanılması.

Bu üsuldə informasiyaların statik forması hərəkət tezliyi, yüksəlmə müddəti və obyektə qədər məsafədən asılıdır.

Bu halda informasiyanın təqdim olunma forması elektrik sahəsinin gərginlik maksimumunun istiqamətini göstərən qrafiki nişandan ibarətdir.

XY koordinat sisteminin uyğun sahələrində nişanın yerdəyişməsi nəticəsində koordinat sistemində və uyğun olaraq QD İQİ EMŞ şüalanma məkanında onun yerləşdiyi yer haqda dəqiq məlumatlar əks olunur, şəkil 3. Bu məlumatlar əsasında uyğun sahələrdə Y və φ parametrlərindən asılı olan X və θ göstəriciləri əks olunur.



Şəkil 3. Sahə gərginliyinin yerin bucağından asılılığının və eksperimental məlumatların müqayisəli analizi

Yerinə yetirilən əməliyyatların düzgünlüyünü yoxlamaq üçün Y koordinatının göstəricilərindən asılı olan müxtəlif azimut və hündürlük bucağı altında ölçmələr aparılır. Ölçü sxemi şəkil 2-də göstərilmişdir.

İESGÖÇ yeri dəyişdirildikdə tədqiq olunan obyektin şüalanmasının İESGÖÇ-ə görə hansı bucaq altında olduğunu bilmək lazımdır. Bu osilloqrafın göstəricisinə görə sahə gərginliyinin səviyyəsini maksimuma çatdırmaqla müəyyən olunur.

Yoxlanış 3 dəfədən az olmamaqla aparılır.

Sahə gərginliyinin amplitudunun göstəricinin hesabat göstəricisi ilə müqayisəli analizi əsasında sistemin işinin xətası hesablanır.

Ədəbiyyat

1. Бутин В.И., Михайлов В.А. Обеспечение ЭМС и оценка стойкости технических средств в условиях воздействия импульсных электромагнитных помех: учеб. пособие / В.И.Бутин, В.А.Михайлов. – М.: МИЭМ, 2009. – 100 с.
2. Кечиев Л.Н. Защита электронных средств от воздействия статического электричества. Учебное пособие для вузов / Л.Н. Кечиев, Е.Д. Пожидаев. – М.: Издательский Дом "Технологии", 2005. -352 с.
3. Plumer A. System functional upset testing of aircraft electrical and avionics systems: how to approach the planning and conduct of the tests . International Conference on Lightning and Static Electricity. Seattle, USA, 2005.
4. Уилльямс Т., Армстронг К. ЭМС для систем и установок / Т. Уилльямс, К. Армстронг. - М.: Издательский Дом "Технологии" – 2004 г. – 508 с.

The preparation of experimental research programs and methods of extreme short pulsed electromagnetic radiation

Yarmammadov N.Y.

The graphical form of the information on the maximum point of the voltage amplitude of the ESP ER electric field is presented in the specific software user interface of the test system.

The 2 kinds of maximum orientation of the radiation is presented to the user in “Management” application:

- Manually entering the Y and φ parameters and automatically descriptions of the radiation field in the graphical area of the antenna network based on these parameters
- Management of the graphic symbol in the radiation field and defining the system coordinates and altitude angle according to the selected area

The system error is measured by comparative analysis of field tension amplitude and report indicator.



Digitalized electro-optical modulator for fiber-optical networks

Hajiyev Y.M., Hajiyev M.Y.

Moscow State University, Department of Applied Mathematics

Azerbaijan State Oil and Industry University

yhajiyev@gmail.com

The ICT and Internet, in particular, are successful in large part due to ability of newest communication lines to transmit a huge massive of information through significant distances on a highest speeds.

Internet related applications success continue to thrive and to become more internationalized because of increased affordability of long distance broadband connectivity, and specifically the fiber-optic communication networks.

However, fiber-optic communication systems have long been restricted to a limited set of optical modulators that could be applied to only specific laser beams, out of different very promising lasers.

As it is depicted below the information packets as in such systems are transmitted in Laser beam modulated format are modulated and processed by electrical pulse signals.

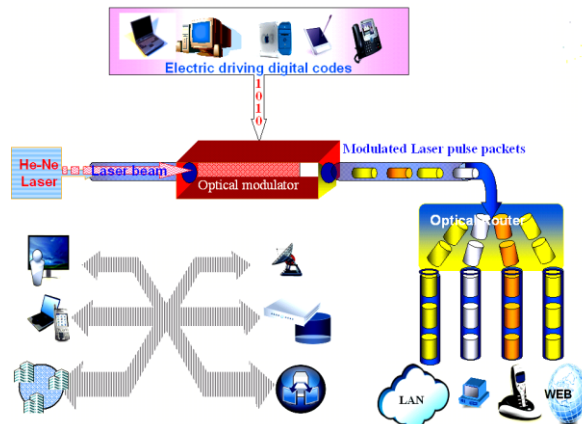


Fig.1 Modulation of He-Ne Laser beam by digital electric signals

Consequently, the received optical packets to be converted to electrical format to handle information by processor based units and then results to be back transferred to optical format to be sent via fiber lines.

The absence of easy driven ultra fast laser beam modulator to form optical information packets is one of reasons that full optical functioning processing system hasn't designed yet.

Technical approach to the problem

Among the other “device friendly” characteristics that could be utilized for preparing the digitalizing electro-optical light intensity modulator the most promising is the electroabsorption effect revealed in some optical crystals. That effect enables the modulating digital signal to be applied to crystals, to modify their transparency spectrum and thereby changes the intensity of light beam crossing crystal. The modulation deepness will be varied depending of voltage. The effect is rooted in energy gap shrinkage phenomena in semiconductors, according to which their absorption edge to be shifted toward longer wavelengths depending on applied electric field. By this way absorption coefficient is modified and thereby intensity of light passing monocrysal platelets is modulated.

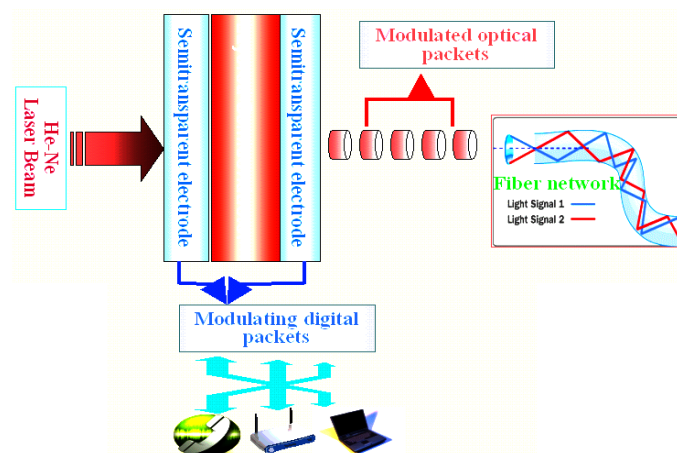


Fig. 2. Schema of electro-optical light modulation realized on sandwich structure

The article presents the results on experimental electro-optical light intensity modulator formed on the base of recently revealed band gap shrinkage phenomena in layered semiconductors GaSe, InSe and GaS [1, 2] where the high applied electrical field cases enormously large shift of their optical absorption edge so that

these crystals become opaque for He-Ne laser beam ($\lambda=632.8$ nm) that is used widely in fiber-optic communication.

The absorption edge of these crystals is two orders more sensitive to the applied field than any other semiconductor materials ever reported. The time of switching from opaque to transparent state (or back) was measured to be 50 ns. That characterizes the ultra-fast optical switching features.

Combining of both observed unique effects in one material to be promising to produce on its base the light modulator device for helium-neon laser where transmission of He-Ne laser beam through Me-GaSe-Me device would be modulated by voltage pulses applied to device.

Our technical approach was to engineering of issues are dealing with practical employment of gap shrinkage phenomena in GaSe that promises relatively easier way of fabrication of high effective ultra-fast light modulator for optical-communication networks.

The modulator modulates or varies in a controlled manner the amplitude of an optical signal an optical carrier, mostly laser beam, with the data to be transmitted across the fiber link. Electro-optic modulators are used to adapt an optical channel to carry information such as telephone calls and digital electronic data, for transmission over light-wave networks.

One of the most frequently used laser in telecommunication is the helium-neon (He-Ne) laser emitting light with $\lambda=632.8$ nm which is well-suited to fiber inherent transparency bandwidth. Modulated light pulse array from He-Ne lasers have found widespread applications in single- and multi-mode fiber-optic based information systems.

The electro-optical light intensity modulator we are supposing in this design is referred to as external electro regulated transmission modulator that utilizes the pronounced electroabsorption effect in GaSe such that if a modulation voltage signal is applied to GaSe substrate its optical absorption spectrum is shifted and varies the intensity of light (He-Ne laser) propagated through GaSe.

The effect has its origin in energy gap shrinkage phenomena discovered in some layered semiconductor and explicitly in GaSe.

At low electric fields ($E \leq 0,5$ kV/cm) GaSe is transparent in visible optical range and its absorption edge is $\lambda=623$ nm (1.99 eV).

The helium-neon laser emits lights with $\lambda=632.8$ nm and this is just short of absorption edge of GaSe. Therefore, GaSe normally is almost pellucid for helium-neon laser beam.

When voltage reaches 1,25 kV/cm the absorption edge of GaSe is suffered anomalously large shift on 20 nm (~ 63 meV). Since the absorption edge moves to wavelength longer than 632.8 nm, it overlaps the spectra of He-Ne laser light and GaSe substrate becomes opaque for He-Ne laser. The details [3, 4,5], is depicted below.

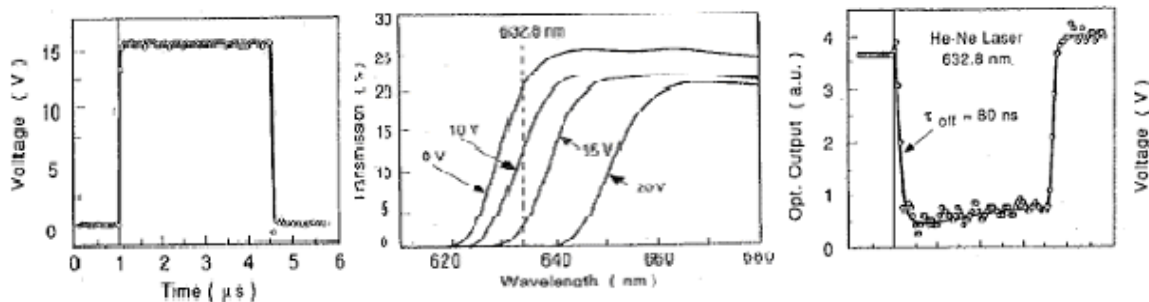


Fig.3 a) Voltage pulse applied to semiconductor; b) Shifting of absorption edge versus amplitude of pulse. c) Optical output versus applied voltage.

As far as voltage is switched off the absorption edge jumps back to its normal magnitude and GaSe becomes transparent again for He-Ne laser.

The switching time between transparent and opaque states of GaSe for crossing He-Ne laser beam to be of order 80 ns that is short enough to may have excellent application in modulator.

Other key parameter as the rate of modulated intensities of transmitted He-Ne laser beam in both pellucid and opaque states of GaSe was reported to be in order of 80% which also reveals pronounced modulator feature.

Proposed modulation to be driven by simplest circuit based on one transistor that will enable to amplify information signal array (digital data signals) to voltage enough (about 20V) to alter of GaSe transmittance and thereby to convert the electrical signal array into He-Ne light signals array.

The technical researches [1, 2, 5] on GaSe based structure were mostly focused on defining the optic device friendly engineering and operational characteristics and parameters that will enable us to predict the fair chance for its industrial utilizing in commercial modulators.

Topology and configuration of experimental samples will be made similar to relevant [1, 3] commercial semiconductor modulator devices.

The GaSe platelets $1.3 \times 1 \text{ cm}^2$ with about $15 \text{ }\mu\text{m}$ thickness will be cleaved from GaSe monocrystal ingot perpendicular to its c-axis. Ingots have been grown by Bridgman-Stockbarger method. Thin semitransparent Au electrodes of $\sim 100 \text{ \AA}$ thicknesses and $\sim 50\%$ transparency are deposited on both faces of platelets. The modulating voltage signals to be applied to Au electrodes. The He-Ne laser beam to be modulated will be incident normal to GaSe platelet and will be focused so to cross over it through Au contact area.

References

1. Zarbaliyev M.Z. ‘STM Surface, Topography and UV Photoconductivity of InSe, GaSe Layer, Semiconductors’, Fizika, Institute of Physics. Academy of Science of Azerbaijan 2004, Volume X, №3, pp.8-10.
2. С.Н. Но*, K.W. Huang; ‘Visible luminescence and structural property of GaSe $_{1-x}$ S $_x$ (0% x %1) series layered crystals’, Solid State Communications xx (2005) 1–4.
3. Navarro E.A., Hernandez M.A., Andres M.V., Segura A., Munoz V.; ‘Numerical Analysis of Thermally Induced Optical Nonlinearity in GaSe layered Crystal’, IEEE Proceedings. – Optoelectronic, vol.143, No.4, August 1996, pp. 244-247.
4. Yasuo I., Moriyama M., Watanabe N.; ‘New Light Modulator Using GaSe Layered Crystal’, Japanese Journal of Applied Physics, Vol.30, No.1A, January, 1991, pp.L42-L44.
5. Yasuo I., Moriyama M., Watanabe N.; ‘ Anomalously Large Shift of Absorption Edge of GaSe-Based Layered Crystal by Applied Electric Field’, Japanese Journal of Applied Physics, Vol.29, No.6, June, 1990, pp. L975-L976.

Цифровой электрооптический модулятор для оптоволоконных сетей

Гаджиев Я.М., Гаджиев М.Я.

Скорости обработки и передачи информации на основе электрических цифровых сигналов приближаются к технологическому пределу. Волоконно-оптические сети обеспечивают скорости передачи информации до терабит/с.

В этих системах электрические цифровые пакеты управляют модуляцией лазерного луча и формируют пакеты оптических сигналов для транзакций. Затем они конвертируются снова в электрический пакет для обработки, и обратно в оптический формат.

Эффекты усадки запрещенной зоны в некоторых полупроводниках делают возможным создание эффективного модулятора для лазеров.



Разработка новых типов детекторов для ПЭТ томографов

Агаева Ф.Э., Садыгов А.З., Мухтаров Р.М.

*Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности
Национальный Центр Ядерных Исследований
Национальная Академия Авиации
farah.a@mail.ru*

Аннотация. В данной работе представлен анализ существующих позитронно-эмиссионных томографов, указаны схемы и принципы работы, а также их недостатки. Предложен новый модуль на базе микро пиксельных лавинных фотодиодов, цель которого заменить нынешние фотодетекторы сканера на основе фотоэлектронных вакуумных умножителей. Описаны преимущества нового модуля и возможность их применения на гибридных ПЭТ-МРТ сканерах.

Введение. В настоящее время онкологические заболевания являются одной из наиболее опасных заболеваний с летальным исходом. Только в 2018-ом году от рака погибли 9,6 миллионов человек [1] по всему миру. На долю Азербайджана приходится 4-5 тысяч человек ежегодно.

Распространенной проблемой являются обращение за медицинской помощью на поздних стадиях заболевания и недоступность диагностики. Диагностика проводится на дорогостоящем оборудовании таком как Позитронно-эмиссионный томограф. По среднестатистическим расчетам нормой считается 1 аппарат на 1 млн. жителей. Однако ценовой диапазон оборудования не позволяет клиникам приобрести достаточное количество томографов. Также, низкая разрешение современных ПЭТ не может высоко точно локализовать опухоль на более ранних стадиях.

Анализ проблемы. Позитронно-эмиссионная томография, также называемая ПЭТ-томографией или ПЭТ-сканированием, является одним из видов визуализации в ядерной медицине.

Богатые протонами изотопы могут распадаться за счет позитронного излучения, при котором протон в ядре распадается на нейтрон, позитрон и нейтрино. Дочерний изотоп имеет атомный номер на один меньше, чем родительский. Примеры изотопов, которые подвергаются распаду в результате позитронной эмиссии, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Обычно используемые позитрон-излучающие радиоизотопы

| Изотоп | период полураспада (мин) | Максимальная энергия позитронов (МэВ) | Производство |
|------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------|
| ^{11}C | 20.3 | 0.96 | Циклотрон |
| ^{13}N | 9.97 | 1.19 | Циклотрон |
| ^{15}O | 2.03 | 1.70 | Циклотрон |
| ^{18}F | 109.8 | 0.64 | Циклотрон |
| ^{68}Ga | 67.8 | 1.89 | Генератор |
| ^{82}Rb | 1.26 | 3.15 | Генератор |

По мере того как позитроны проходят через ткани человека, они отдают свою кинетическую энергию главным образом за счет кулоновских взаимодействий с электронами. Поскольку масса покоя позитрона такая же, как и у электрона, позитроны могут претерпевать большие отклонения в направлении при каждом кулоновском взаимодействии, и они следуют извилистым путем через ткань, отдавая свою кинетическую энергию (рис. 1).

Когда позитроны достигают тепловых энергий, они начинают взаимодействовать с электронами путем аннигиляции, в результате которой образуются два гамма кванта с энергией 511 кэВ, которые являются антипараллельными в системе позитронов. Изменения в импульсе взаимодействующих частиц, участвующих в свободном распаде, приводят к угловой неопределенности в направлении фотонов с энергией 511 кэВ [3].

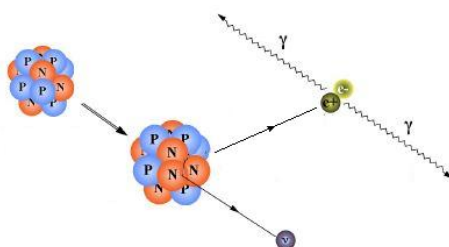
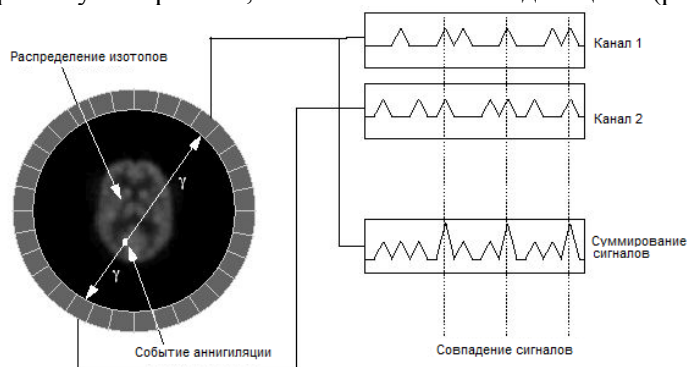


Рисунок 1. Позитронная эмиссия и аннигиляция

Конечный диапазон позитронов и нелинейность фотонов аннигиляции приводят к присущей неточности позиционирования, отсутствующей в традиционных методах однофотонной эмиссии.

В ПЭТ-камере каждый детектор генерирует синхронизированный импульс при регистрации падающего фотона. Эти импульсы затем объединяются в схемах совпадений, и если импульсы попадают в короткий промежуток времени, они считаются совпадающими (рис 2).



Существующие ПЭТ томографы состоят в основном из 4-х составляющих. Эта механическая часть, электроника, детекторная часть и программное обеспечение. Главным образом, больше 1/3 цены оборудования занимает детекторная часть, в которой в основном используются вакуумные фотоэлектронные умножители (ФЭУ). На мировом рынке, ФЭУ считается одним из дорогих фотодетекторов. Также они имеют некоторые и другие недостатки, такие как высокое энергопотребление, форма и габаритные размеры, чувствительность к вибрациям и магнитным полям. Указанные недостатки отражаются и на самом оборудовании в целом. Ведутся научные работы по созданию лавинных кремниевых фото умножителей (фотодиодов). Современные кремниевые фотодиоды имеют большой потенциал для замены традиционным вакуумным фото умножителям. Новые типы фотодетекторов свободны от вышеуказанных недостатков ФЭУ, что позволило зарубежным научным центрам исследовать возможности интегрирования магнитно-резонансный и позитронно-эмиссионный томографы в единое диагностическое оборудование с целью обеспечения высококачественными визуальной проекции исследуемого пациента [2].

Новая концепция. Известно, что для высокоточного определения локализации зараженных клеток в теле пациента большое значение имеет разрешение и быстродействие детекторов регистрации радиационных излучений. Разработан новый модуль (рис. 3) на базе микро пиксельных лавинных фотодиодов (МЛФД) [4]. Новые конфигурации МЛФД имеют наилучшие параметры для их применения в ПЭТ томографии. Последние образцы МЛФД имеют высокую эффективность регистрации (35%), геометрический фактор чувствительной зоны (100%), быстрота реагирования на фото сигнал (100 нс), не чувствительность к магнитным полям.

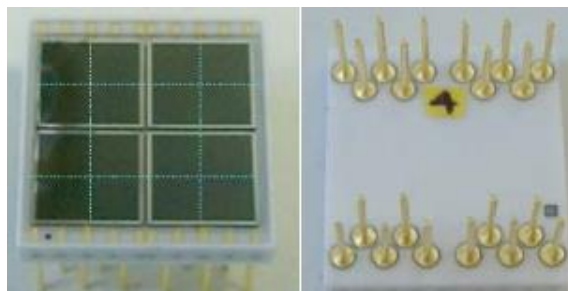


Рис. 3. Матричный модуль МЛФД с верхней стороны (слева) и обратной стороны (справа).

Модуль собран на керамической подложке в виде 16 элементной матрицы. К каждому элементу матрицы подведены контакты с обратной стороны, с помощью которых подаются напряжения к фотодиодам (~90-95 В). Полученный фото сигнал усиливается разработанной высокочувствительным усилителем с полосой пропусканием 2В.

Заключение. Разработан детекторный модуль для улучшения параметров ПЭТ томографов. Модуль является не чувствительным к магнитным полям, что позволяет его применение в гибридных ПЭТ-МРТ сканерах. Эти сканеры дают детальную проекцию диагностированного пациента в сочетании двух полученных снимках. С использованием такого типа нового модуля можно сократить затраты на производства томографов более чем на 20%, что может значительно повлиять на ценовой диапазон стоимости диагностики.

Работа выполнена при поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики, Грант No.EIF/MQM/Elm-Təhsil-1-2016-1(26)-71/20/1-M-59.

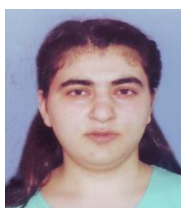
Литература

1. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
2. Image artifacts from MR-based attenuation correction in clinical, whole-body PET/MRI, MAGMA Magnetic Resonance Materials in Physics Biology and Medicine, DOI: 10.1007/s10334-012-0345-4
3. DW Rickey, R Gordon and W Huda 1992 "On lifting the inherent limitations of positron emission tomography by using magnetic fields (MagPET)" *Automedica*, 14 355-369
4. A new detector concept for silicon photomultipliers. A. Sadigov et al. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* 824(2016)135–136

Development of new types of detectors for PET tomographs

Aghaeva F.E., Sadigov A.Z., Mukhtarov R.M.

In this work present an analysis of existing positron emission tomographs, outlines the schemes and principles of operation, as well as their shortcomings. A new module based on micro pixel avalanche photodiodes has been proposed, the purpose of which is to replace the current photodetectors of the scanner based on photomultiplier vacuum multipliers. The advantages of the new module and the possibility of their use on hybrid PET-MRI scanners are described.



Ultrabənövşəyi şüalanmanın ASPE+ x həcm%BS tip biokompozitlərin dielektrik xassələrinə təsiri

Əliyeva Ş.V.

Azərbaycan Texniki Universiteti

serefxanim@mail.ru

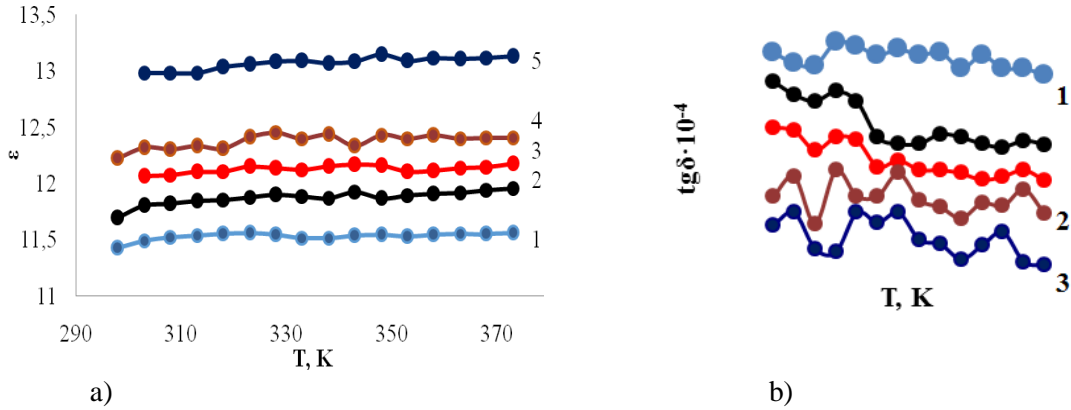
Son dövrlər polimerlər əsasında kompozisiya materiallarının alınması, tədqiqi və tətbiqi istiqamətində samballı tədqiqat işləri aparılır [1]. Bu tip materialların kənar təsirlərə qarşı davamlılığının araşdırılması həmin materialların tətbiq sahələrinə qoyulan məhdudiyətlərin aradan qaldırılmasında mühüm rol oynayır. Kənar təsirlər materialların xarici görünüşünə və xassələrinə mənfi təsir göstərir [2]. Kənar amillərin təsiri ilə materialın dağılma mexanizmi nəzərə alınmadıqda istehsal olunan məhsullar vaxtından əvvəl sıradan çıxır. Bu da böyük maddi ziyanə gətirib çıxarır. Kənar amillərin təsiri kimi günəş radiasiyasını (ultrabənövşəyi radiasiya, görünən işıq və rentgen şüaları) mikroorqanizmləri (bakteriyalar, göbələk və s.), yüksək nəmlik, ozon və oksigenin təsirini, istilik enerjisini, sənaye çirklənməsini, kimyəvi tullantıları misal göstərmək olar. Bu tip təsirlərin kombinə olunmuş formaları materialın sıradan çıxmasını dəfələrlə sürətləndirir. Bildiyimiz kimi, günəş şüaları komponentləri bu və ya digər halda polimer materiallara mənfi təsir göstərir. Amma günəş şüalarının tərkibində olan ultrabənövşəyi şüaların materialın dağılmasına təsiri daha çoxdur. Sənayedə və məişətdə istifadə olunan polimerlərin əksəriyyəti ultrabənövşəyi şüaların təsirinə məruz qaldıqda kəskin dəyişikliklərə uğrayır: rəngi dəyişir; səthi parlaqlığını itirir; səthlərində çatlar yaranır; bəzən material təmamilə dağılır. Dağılmanın sürəti günəş şüasının təsir müddətindən və intensivliyindən asılı olaraq artır. Bu effekt materialın ultrabənövşəyi qocalması adlanır və polimerin qocalma növlərindən birinə aiddir. Polipropilen, polietilen polimetilmetakrilat, həmçinin, liflərin xüsusi növləri- aramid lifləri həssas polimerlər qrupuna aiddir. Ultrabənövşəyi şüaların udulması polimer zəncirinin dağılmasına və onun quruluşunun müxtəlif nöqtələrində möhkəmliyin itməsinə səbəb olur. Belə polimerlərdə dağılmanın qarşısını almaq üçün polimerlərin tərkiblərinə ultrabənövşəyi şüaları udma qabiliyyətinə malik maddələr əlavə edilir. Ultrabənövşəyi şüaların polimerlərin xassələrinə təsirindən nanotexnologiyada, transplantologiyada, rentgenolitoqrafiyada və digər sahələrdə geniş istifadə edilir. Məsələn, vakuüm ultrabənövşəyi şüasından polimetilmetakrilatın səthinin hamarlanmasında istifadə edilir [3].

Qeyd olunanlar polimer materialların və onların bazasında alınmış kompozitlərin xassələrinə ultrabənövşəyi şüaların təsirinin tədqiq olunmasını stimullaşdırır. Bu tədqiqat işində tərkibinə balıq sümüyü əlavə edilmiş ASPE+x həcm% Bs tip biokompozitlərin dielektrik xassələrinə ultrabənövşəyi şüalanmanın təsirinin tədqiqi barədə məlumatlar verilir.

Nümunələrin ultrabənövşəyi şüalarla şüalandırılması zamanı DRŞ – 500M lampasından istifadə olunmuşdur. DRŞ – 500M civə – kvars lampası spektrin görünən və ultrabənövşəyi hissəsini əhatə edən işıq mənbəyidir. Qalınlığı 20 - 30 mkm olan nümunələr düraliminium çərçivəyə bərkidilərək ştativdə (tutqacda) yerləşdirilir. Ultrabənövşəyi şüalar (UB) nümunə üzərinə düşür. Nümunələr işıq mənbəyindən 25sm məsafədə yerləşdirilir. Təcrübə otaq temperturunda, 293K - lik soyutma sistemi ilə aparılır. Təcrübə zamanı lampada: nominal gərginlik 70V, cərəyan şiddəti 7.5A, işıq seli 22500lm,telin parlaqlığı 150Mnt (meqanit), şüalandırılma müddəti 15 saat olmuşdur.

Nümunələrin dielektrik parametrlərinin temperatur xarakteristikalarının tədqiqi 290 – 390K temperatur intervalında, P – 5010 dəyişən cərəyan körpüsü ilə aparılmışdır. Ölçmə intervalları: tutuma görə 0.001nF – 100mkF, tangens itgi bucağına görə 10^{-5} – 0.5 olmuşdur. Körpü 50 Hs tezlikli 220V – luq dəyişən cərəyan mənbəyindən qidalanır. Ölçmə elektrodları cilalanmış dairəvi latundan hazırlanır. Yuxarıdakı diskin diametri 25 mm, torpaqlanmış aşağı diskin diametri 50mm olmuşdur.

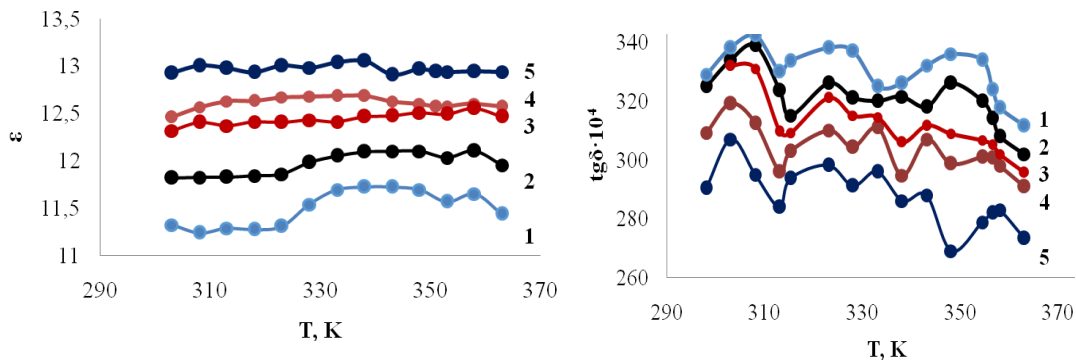
ASPE+ x həcm%BS tip kompozitlərin dielektrik parametrlərinin temperatur asılılıqlarının tədqiqi 290-380K temperatur intervalında aparılmışdır. Alınmış nəticələr şəkil 1 - də verilmişdir. Göründüyü kimi, temperaturun artması ilə tədqiq olunan kompozitlərin dielektrik nüfuzluqları cüzi olaraq artır (şəkil 1a). Bundan əlavə, tərkibdə doldurucunun miqdarı artdıqca dielektrik nüfuzluğu artır. Otaq temperaturunda dielektrik nüfuzluğunun 3, 5, 7, 10, 15 həcm%Bs tərkibli kompozitlərdə qiymətləri uyğun olaraq 11.491, 11.8, 12.062, 12.218, və 12.978 olmuşdur. 373K temperaturda isə bu qiymətlər analoji kompozitlərdə müvafiq olaraq 11.56, 11.96, 12.173, 12.5 və 13.127, –a qədər artmışdır.



Şəkil 1. ASPE+xhəcm%Bs tip kompozitlərin dielektrik nüfuzluqlarının (a) və tangens itki bucaqlarının (b) temperaturdan asılılığı: 1 - x=3, 2 - x=5, 3 - x=7; 4 - x=10; 5 - x=15.

Dielektrik itki bucağının temperaturdan asılılığı bir qədər mürəkkəbdir. Belə ki, 15 həcm%Bs əlavəsi olan kompozitin $tg\delta(T)$ asılılığında 318, 338 və 358 K temperaturlarında maksimumlar müşahidə edilir (şəkil 1b). Ümumilikdə isə tərkibdə doldurucunun miqdarı artdıqca dielektrik itki bucağının tangensinin qiyməti azalır. Temperaturun artması ilə də dielektrik itki bucağının tangensinin qiyməti azalır. Dielektrik parametrlərinin temperaturdan asılı olaraq dəyişməsi – matrisa – doldurucu sərhəddi ətrafı təbəqənin fiziki strukturunun dəyişməsi ilə həcmi yüklərin konsentrasiyasının artmasının nəticəsidir [4, 5].

Dielektrik nüfuzluğunun və dielektrik itki bucağının tangensinin temperatur asılılıqları ultrabənövşəyi şüaların təsirinə məruz qalmış və tərkibində 3, 5, 7, 10 və 15 həcm % Bs olan nümunələrdə də aparılmışdır. Nəticələr şəkil 2 – də verilmişdir. Şəkil 2 a -dan göründüyü kimi tərkibdə



Şəkil 2. UB şüalarının təsirinə məruz qalmış ASPE+ x həcm% BS tip biokompozitlərin dielektrik nüfuzluğunun (a) və dielektrik itki bucağının (b) temperaturdan asılılığı: 1-x=3, 2-x=5, 3-x=7; 4-x=10; 5-x=15.

doldurucunun miqdarı artdıqca dielektrik nüfuzluğu artır. Belə ki, otaq temperaturunda həmin kompozitlərin dielektrik nüfuzluqları 11.323, 11.819, 12.359, 12.459 və 12.926 olduğu halda, 363K temperatur intervalında bu qiymətlər 11.651, 11.953, 12.468, 12.568, 12.938 olmuşdur. Yəni, UB şüalanmanın təsiri ilə temperatur artdıqca kompozitlərdə dielektrik nüfuzluğu cüzi olaraq azalmışdır.

UB şüalanmanın təsiri ilə dielektrik itki bucağının tangensinin temperaturdan asılılıq qrafikləri şəkil 2b – də verilmişdir. Tərkibdə doldurucunun miqdarı artdıqca dielektrik itki bucağında maksimumlar müşahidə edilir. Ümumilikdə isə tərkibdə doldurucunun miqdarı artdıqca dielektrik itki bucağının tangensinin qiyməti azalır. Temperaturun artması ilə də dielektrik itki bucağının tangensinin qiyməti azalır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ASPE – nin tərkibinə əlavə edilmiş balıq sümüyü onun ultrabənövşəyi şüalarının təsirinə davamlılığını artırır. Aşkar edilmişdir ki, doldurucunun miqdarını

idarə etməklə praktiki məsələlərin həlli üçün tələb olunan xassəli, ekoloji baxımdan səmərəli biokompozit materiallar almaq mümkündür.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Berlin A.A. Modern polymer composite materials. - Soros Educational Journal. 1995, No. 1, pp. 57-65.
2. Ching Y.Ch., Gathilake U., Ching K.Y., Chuah Ch. H., Sandu V.and ect. Effects of high temperature and ultraviolet radiation on polymer composites, Durability and Life Prediction in Biocomposites, Fibre-Reinforced Composites and Hybrid Composites, Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering, 2019, Pages 407-426
3. Шах В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения, Перевод с английского 3-го издания под редакцией проф., д-ра физ.-мат. наук Малкина А.Я. Санкт-Петербург, 2009, 732с.
4. Gojaev E.M., Alieva Sh.V., Gulmammadov K.C., Osmanova S.S. Dielectric Properties of Fishbone Kutum and Composite Materials with Its Participation, Open Journal of Inorganic Non-Metallic Materials, 6, 2016, 1-5.
5. Turik A.B., Rodinin M.Yu. Dielectric losses in materials with a limited region of the relaxation time distribution // letters to JTP, 2010, 36 (1), p. 37-43

Influence of ultraviolet radiation on dielectric properties of ASPE +xvol% FB type biocomposites

Aliyeva Sh.V.

The report describes the effect of ultraviolet radiation on the temperature dependence of the dielectric constant and tangent angles of dielectric loss of biocomposites obtained by adding biological origin - fish bones (FB) to low density polyethylene (LDPE).It was found that fish bone added to the LDPE, increases the resistance to ultraviolet rays.It was found that it is possible to obtain ecologically effective biocomposite materials necessary for solving practical problems by controlling the intensity of radiation and the amount of filler.



ASPE+xhəcm%BS kompozitlərinin mexaniki möhkəmlikləri

Səlimova V.V.

Sumqayıt Dövlət Universiteti

vəfa_24@mail.ru

İşdə doldurucu olaraq stabil fiziki parametrlərə malik olan ekoloji baxımdan zərərli olmayan və təbii ehtiyatı çox olan balıq pulcuqlarından istifadə edərək yeni tip biokompozitlər almaqla onların mexaniki möhkəmliklərinin tədqiqi məsələsinə baxılmışdır.

Balıqın təmizlənməsi zamanı onun ümumi çəkisinin 30-70%-i kollagenə bənzər tullantı kimi, 10%-ə qədəri isə pulcuq olaraq istifadə edilmir. Hazırda balıq pulcuqlarından kollagen alınmasında qida məhsulları üçün jelatin, pentid, kosmetikada və tibbdə istifadə edilən qarışıqların alınmasında istifadə edilir. Adətən jelatin donuz piyindən alınır. Amma müsəlmanlar üçün bu məqbul sayılmadığından jelatinin balıq tullantılarından alınmasına daha geniş yer verilir. Digər tərəfindən yeni tip kompozitlərin alınması üçün müxtəlif tərkibli və müxtəlif xassəli materialların qarışığından istifadə edilməsi praktikası mövcuddur. Kompozitlərin alınmasında termodinamik və texnoloji baxımdan uyğunlaşan polimerlər qrupları mövcuddur. Termodinamik baxımdan uyğun polimerlər və onlara edilmiş əlavələr tamamilə bir-birində həll olur. Amma belə maddələr azdır. Polimerlərin əksəriyyətində onlara edilən əlavələrin polimerlərdə həll olmaması müşahidə edilir. Buna baxmayaraq, onların fiziki-kimyəvi xassələri praktiki məsələlərin həllində istifadə olunmalarına mane olmur. Yəni tələb olunan xassələr toplusuna malik kompozit materialların alınmasında onlara edilən əlavələrin seçilməsinin xüsusi əhəmiyyəti vardır.

Praktiki məsələlərin həlli üçün kompozisiya materiallarının mexaniki möhkəmliklərinin tədqiq olunması və onların optimal qiymətlərinin müəyyən edilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir [1-3]. Materialın elektrik sahəsinin təsirinə qarşı dözümlülüyü, yəni sahənin təsirinə məruz qaldığı andan dağılmasına qədər

keçən müddətin sahə intensivliyindən asılı olaraq tədqiq edilməsi zəruridir. Relaksasiya müddəti adlanan bu zaman fasiləsinin sahənin intensivliyindən temperaturdan və elektrik sahəsindən asılılığı $T=const$ olduqda

$$\tau = B_i E^{-m_i} \quad (1)$$

və $E=const$ olduqda

$$\tau = \tau_0 e^{\frac{\Delta W}{kT}} \quad (2)$$

münasibətlərlə təyin edilir.

Burada B_1, m_1 $E < E^*$ parçasına B_2, m_2 isə $E > E^*$ parçasına uyğundur: E^* - sahə intensivliyidir, $\lg \tau = f(\lg E)$ asılılığının mailliyini ifadə edir. Əgər asılılıqda sınıma yoxdursa, onda indekslər atılır. Dəyişən sahə halında $m_1=3 \div 4$; $m_2=10 \div 12$; sabit sahə halında isə $m=10 \div 14$ olur.

ΔW -aktivləşmə enerjisi sahə intensivliyindən asılı olmadığından

$$\tau = c E^{-m} e^{\frac{\Delta W}{kT}} \quad (3) \text{ və ya } \tau = \tau_0 e^{\frac{\Delta W}{kT}} \quad (4)$$

yazmaq olar. $\tau_0 = 10^{-12} \text{ san}$; bərk cisimlərdə atomların məxsusi rəqs periodları ilə üst-üstə düşür, ΔW -ni tapmaq üçün (4) –dən istifadə edilir.

$$\Delta W = 2.3RT(\lg \tau - \lg \tau_0) \quad (5)$$

T-nin və $\tau(\sigma)$ -nin hər bir qiymətinə uyğun ΔW təyin edilir və onun σ –dan asılılığı qurulur. Təmiz və modifikasiya olunmuş polimerin mexaniki dağılmasının aktivləşmə enerjisi σ –dan asılı olaraq xətti qanunla azalır.

$$\Delta W = W_0 - \gamma \sigma, \quad (6)$$

W_0 –başlanğıc energetik çəpər ($\sigma=0$ halında, γ - parametri (6) asılılığına əsasən təyin edilir və həssas quruluş parametri adlanır. (4) və (6) tənliklərindən

$$\tau = \tau_0 \exp\left(\frac{W_0 - \gamma \sigma}{RT}\right)$$

yazmaq olar. Polimerin və onların əsasında kompozitlərin mexaniki möhkəmliyin temperatur-zaman asılılığı göstərir ki, bu materialın mexaniki yükün təsiri ilə dağılmaları kinematik-aktiv (prosedur, zamandan asılı olaraq inkişaf edir, temperatur və gərginliyin dəyişməsilə idarə olunur, yəni zaman faktoru polimerin möhkəmliyinin fundamental xarakteristikasıdır, dağılma isə sürəti istilik fluktuasiyasının tezliyi ilə müəyyən edilir.

ASPE+xhəcm%BS kompozitlərinin mexaniki möhkəmliklərinin xarici elektrik sahənin intensivliyindən asılılığı tədqiq edilmiş və nəticələr şəkilə verilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi asılılıqları bir neçə parçaya bölmək olar.

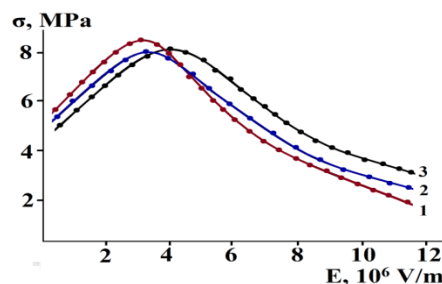
Asılılıqların birinci parçaları Huk qanunu ilə ifadə olunan düz xətt formasındadır. σ artdıqca onun müəyyən qiymətində ($\alpha \cdot \sigma$) hasil U_0 -la müqayisə olunan tərtibdə olur, relaksasiya müddəti kəskin azalır. Gərginlik artdıqca kinematik vahidlərin elementar keçid aktlarının yeni hala keçməsi baş verir və bununla əlaqədar olaraq zəncir molekulların konformasiyaları dəyişmiş olur. Nümunədə gərginliyin azalma sürəti, zəncirvari molekulların düzləşməsi nəticəsində böyüyürək, nəticədə onun artma sürətinə bərabər olur. Bundan sonra deformasiya praktiki olaraq sabit gərginlikdə baş verir.

Məlum olduğu kimi [4], kənar qüvvələrin kifayət qədər böyük qiymətlərində relaksasiya müddətinin kənar gərginlikdən asılılığı qüvvəyə minir

$$\tau = \tau_0 e^{\frac{U_0 - \alpha \sigma}{kT}},$$

burada U_0 – deformasiya olmadıqda kinetik vahidlərin bir haldan digər hala keçidinə mane olan potensial çəpər, α - kinetik vahidlərin həcmi, σ - gərginlik, τ_0 - kinetik vahidlərin potensial enerjinin minimumu ətrafında rəqs periodu, k – Bolsman sabiti, T – mütləq temperaturdur. Şəkildən görüldüyü kimi gərginlik müəyyən qiymətə çatdıqda möhkəmlik sabit qalır. Onda $\frac{d\sigma}{d\varepsilon} = 0$, yəni, nəhayət gərginliyin artma sürəti onun

məcburi elastiklik hüdudu adlanan sorulma sürətinə bərabər olur. Bu sərhəd həddində isə deformasiya məcburi elastiki olur. Bizim tədqiq etdiyimiz kompozitlərdə asılılığın başlanğıcı kəskin olur, gərginlik



Şəkil. ASPE+xhəcm%BS kompozitlərinin mexaniki möhkəmliklərinin xarici elektrik sahənin intensivliyindən asılılıqları: 1 – $x=1$, 2 – $x=3$, 3 – $x=5$

artdıqca bu dəyişmə səlis olur. Birinci hissədən ikinciyə keçid əsasən monoton olur, amma bəzi $\sigma(\epsilon)$ asılılıqlarında maksimumlar da müşahidə edilir. Xətilikdən kənar çıxımlar onunla əlaqədardır ki, bu halda elastiki deformasiyaya yüksək elastiki deformasiyanın müəyyən payı da əlavə edilir. Başlangıç parçada nümunələrin dartılması daxili enerjinin dəyişməsilə əlaqədardır. Nümunələrin gərilməsi (deformasiyası) əsasən, molekullararası məsafədən, valent bucaqlarından və atomlararası məsafədən asılıdır. Elastiklik modulu deformasiyanın sürətindən asılı olduğundan, elastiki deformasiyaya həmçinin yüksək elastiki deformasiya da əlavə edilir.

$\sigma(\epsilon)$ ayrılıqlarının maksimumuna yaxınlaşması ətrafında mailliklərinin azalması, həmçinin nümunələrdə məcburi elastiki deformasiya ilə əlaqədardır. Məcburi elastiki deformasiyanın xarakteri göstərir ki, o da plastiki deformasiya kimi, materialın bir təbəqəsinin digər təbəqəsinə nəzərən sürüşməsinin nəticəsidir. Deformasiyanın maksimumuna uyğun oblastında incələşmiş yerlərin əmələ gəlməyə başlanması ilə əlaqədardır. $\sigma(\epsilon)$ asılılıqlarında maksimum müşahidə edilməyən nümunələrdə deformasiya incələşmiş (nazik) yerlər yaranmadan baş verir. Gərginliyin azaldığı oblastda incələşmiş yerlərin formalaşması baş verir və gərginliyin azalmasının sonunda incələşmiş yerlərin formalaşması başa çatır. Dartılma əyrisinin hamar hissəsində gərginlik praktiki olaraq sabit qalır. Deformasiyanın bu mərhələsində incələşmiş yerlərin en kəsiyinin sahəsi az dəyişir və nümunənin uzanması məcburi elastiki deformasiyanın nümunənin qonşu hissələrinə yayılması ilə əlaqədardır. Bu proses zamanı incələşmiş yerlərin uzunluğu artır. $\sigma(\epsilon)$ -nin azalması nümunənin eninin incələşmiş yerlərdə azalmasının nəticəsidir. Təbii ki, nümunənin en kəsiyinin azalması ilə deformasiya etdirici qüvvə də azalır, amma bu azalmanın qiymətini başlangıç haldakı en kəsiyinə bölsək onda gərginlik azalacaq.

Ədəbiyyat

1. Журков С.Н., Абасов С.А. Связь между механическую прочностью и термической деструкцией полимеров. Высокомолекулярные соединения, 1969, №4 с.1703 -1710.
2. Журков С.Н., Абасов С.А. Зависимость прочности полимеров от молекулярного веса ФТТ 1962, вып.4, с. 2184- 2190.
3. Бычков В.М., Косенков В.М. Изменение механических характеристик полиэтилена под действием электрического разряда в воде. Электронная обработка материалов, 2013, 49(4), 51–55.
4. Бартнев Г.М., Зеленев Ю.В. Физика и механика полимеров. Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1983, 391с.

Mechanical strength of composites LDPE+x vol%FS

Selimova V.V.

The article provides information on the results of strength studies, depending on the electric field strength of biocomposites obtained from additives of biological origin - fish scales (FS) to low density polyethylene (LDPE). It has been established that, in smaller field intensities, the mechanical strength of the samples with quantity of 1, 3, 5% flakes increases dramatically and decreases as a monotonous after a certain field intensity. That is, it is possible to obtain a required composite with the mechanical properties required by managing the value of the field intensity and the quantity of the additive.



Yarımkəçirici fotodiodlar əsasında sürətli neytron detektorları

Məmmədov R.M.¹, Əhmədov F.İ.², Əhmədov Q.S.¹

¹Milli Nüvə Tədqiqatları Mərkəzi

²Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası

mammadov_ramil@mntm.az

Silisiyum fotogücləndiricilərinə (SiPM) adları göstərilən bir çox elmi və kommersiya xarakterli əməliyyatlarda işıq qeydedicisi kimi çox böyük maraq vardır: yüksək enerjilər fizikası, neytrino fizikası, tibb, radiasiya monitorinqi və s. Geniş tətbiq edilmə sahələrinə baxmayaraq, onların üstünlükləri daha əvvəl nail olunmuş nəticələri əhəmiyyətli dərəcədə üstələdi və yeni imkanları açdı. Sürətli neytronların detektə edilməsi bu sahələrdə xüsusi maraq doğurur: partlayıcıların aşkarlanması, ətraf mühitin radiasiyanının

aşkarlanması, hərbi və dərin kosmik tədqiqatlar, habelə nüvə tullantılarının aşkarlanması və monitorinqi. Neytronun detektə edilməsi və onların mənbəyinin xarakterizə edilməsi qabiliyyəti bir çox nüvə təhlükəsizliyi və mühafizə məsələlərində əsasdır. Mütənasib sayğacların istehsalının azaldılmasıyla bərabər tələbatının artımı neytronların aşkar edilməsinin alternativ metodlarının hazırlanması üçün təkan yaratdı. Ssintilyasiya detektoru 3 He detektorların əvəzetməsi üçün perspektivli namizədlərdən biridir. Təcrübədə çox yüksək piksel sıxlıqlı iki müxtəlif istehsalçı tərəfindən təqdim olunmuş iki müxtəlif silisium fotogücləndirici (SiPM) istifadə edilmişdir. Birinci SiPM (markası-MAPD-3NK) Zecotek Photonics firması tərəfindən təqdim olunmuşdur ki, aktiv zonasının sahəsi $3.7 \times 3.7 \text{ mm}^2$ –dir. MAPD-NK dərin gömülmüş mikropiksel dizayn sayəsində $10000 \text{ piksel/mm}^2$ piksel sıxlığında yüksək foton qeydetmə effektivliyinə ($\approx 40\%$) malikdir. İkinci SiPM (markası-MPPC-S12572-010P) Hamamatsu firmasına məxsusdur və səthi piksellərin standart texnologiyası əsasında yaradılmışdır. S12572-010P $3 \times 3 \text{ mm}^2$ aktiv zonaya və $10000 \text{ piksel/mm}^2$ piksel sıxlığına malikdir. Onun foton qeydetmə effektivliyi işçi gərginlikdə 12% -dir. Hər iki SIFG-dən PuBe neytron mənbəyindən istifadə edilərək test edilmiş stilben ($5 \times 5 \times 5 \text{ mm}^3$) və p-terfenil ($5 \times 5 \times 5 \text{ mm}^3$) plastik ssintilyatorlarla cüt yaradılmışdır.

Stilben kristalının və plastik ssintilyatorların xüsusiyyətləri:

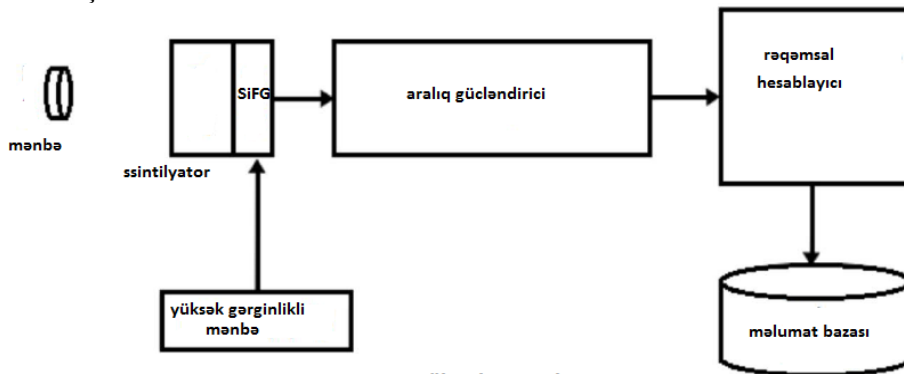
| Kristal | Stilben ($5 \times 5 \times 5 \text{ mm}^3$) | P-terfenil ($5 \times 5 \times 5 \text{ mm}^3$) |
|-------------------------|--|---|
| Sıxlıq g/cm^3 | 1.22 | 1.08 |
| Parçalanma sabiti, ns | 3.5 | 4.6 |
| Maksimal emissiya, nm | 390 | 420 |
| Tam işıqburaxma, ph/MeV | 20000 | 8600 |

Stilben və $5 \times 5 \times 5 \text{ mm}^3$ ölçülü plastik ssintilyator MAPD-3NK və MPPC ilə cütləşdirilib. Hər iki sintilyator dioda toxunan səthdən başqa hər tərəfdən ağ teflon layları ilə və xüsusi optik yağ ilə yaxşı bükülmüşdür. Hər iki diodla yaradılmış siqnal ilkin gücləndirici vasitəsilə gücləndirilir və CAEN DT5720B siqnal çeviricisi vasitəsilə yazılır. Məlumatlar rəqəmsal qeydedicinin öz-özünə sinxronizasiya rejimində götürülür. Yazılmış məlumatlar kompyuterin oflayn analizi üçün saxlanılır. Bütün məlumat analizi CERN-nin inkişaf etdirdiyi ROOT məlumat analizi əsasında yazılmış ssenaridən istifadəylə yerinə yetirilmişdir.

Təcrübi nəticələr

Ssintilyasiya detektorları həm qamma şüalara həm də neytronlara qarşı həssasdır, çünki, neytron sahələri demək olar ki, əlaqəli γ -şüa komponenti ilə birgə mövcud olur. Neytronun və γ -şüaların (n/γ) bir-birindən fərqləndirilməsi neytron qeydedilmə sahəsində həll edilməli olan problem halına gəlmişdir. Bu problemi aradan qaldırmaq üçün bəzi üzvi sintilyatorlardan istifadə olunur. Stilben impulsun formasının aydınlaşdırılması xüsusiyyətlərinə və sürətli zaman performansına görə ən papulyar radiasiya qeydedici materiallardan biridir. Bu tip ssintilyatorlarla neytron və qamma şüaların ayırılmasının müxtəlif ayırıcı texnologiyalarında istifadəsi həyata keçirilir. Ən geniş istifadə olunan texnologiya yük müqayisəsidir (charge comparison). Bu metodda uzun integral və yekun integral müəyyən edilmiş və bu iki qiymətin nisbəti impulsun forma parametri (PSD) kimi götürülmüşdür. Bu metod C++ proqramlaşdırma dilində yazılmış xüsusi skriptlərdən istifadəylə və ROOT vasitəsilə oflayn rejimdə yerinə yetirilmişdir. Alınmış nəticələr stilben əsasında öyrənilmiş SiPM-in neytron detektorlarında işıq oxuyucuları kimi yaxşı effektivliyini göstərir. Keyfiyyət göstəricisi hər iki SiPM üçün təxminən 0,8-dir. Alınmış nəticələr göstərir ki, plastik əsaslı neytron detektoru saygac kimi istifadə etmək mümkündür. Bu detektorlar hissəciklərin tipi haqqında heç bir informasiya vermir.

Təcrübənin sxemi şəkindəki kimidir:



təcrübənin sxemi

Şəkil 1.

Ədəbiyyat

1. D.Renker, “A-mode avalanche photodiodes, history, properties and problems,” IEEE Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, vol. 567, pp. 48-51, June 2006.
2. Z.Sadygov, A.Olshevski et al., Three advanced designs of micro-pixel avalanche photodiodes: their present status, maximum possibilities and limitations, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A567, 70–73 (2006).
3. Ahmadov F., Sadygov Z. et al., Development of compact radiation detectors based on MAPD photodiodes with Lutetium Fine Silicate and Stilbene scintillators, JINST, 2015, vol.10, pp. 1-7.
4. www.hamamatsu.com

Fast neutron detectors based on semiconductor photodiodes

Mammadov R.M, Ahmadov F.I., Ahmadov Q.S.

This work summarizes a fast neutron detection performance of two different silicon photomultipliers from two manufacturers. The first SiPM (MAPD-3NK) from Zecotek Photonics with the active area $3.7 \times 3.7 \text{ mm}^2$. The second one (MPPC-S12572-010P) from Hamamatsu, however, active area is $3 \times 3 \text{ mm}^2$. Both SiPMs have the same pixel density of 10000 mm^2 and both SiPMs coupled to Stilbene ($5 \times 5 \times 5 \text{ mm}^3$) and p-terphenyl ($5 \times 5 \times 5 \text{ mm}^3$) plastic scintillators were evaluated for detection ability of fast neutrons using a PuBe neutron source. Charge comparison discrimination technique were performed for these detectors and the results were compared. The obtained results prove a good fast neutron detection performance of the SiPMs which makes it possible to use these types of neutron detectors in fast neutron detection applications.



Pilotsuz sualtı aparatın idarəetmə sisteminin və elektron dövrələrinin hazırlanması

Nuruyev İ.M.¹, Süleymanov S.S.^{1,2}, Heydərov N.N.^{1,2}, Nəzərov M.S.^{1,2}

¹Strateji Elmi Tədqiqatlar Mərkəzi – AMEA

²Radiasiya Problemləri İnstitutu – AMEA,

³Milli Nüvə Tədqiqatları Mərkəzi – NRYTN

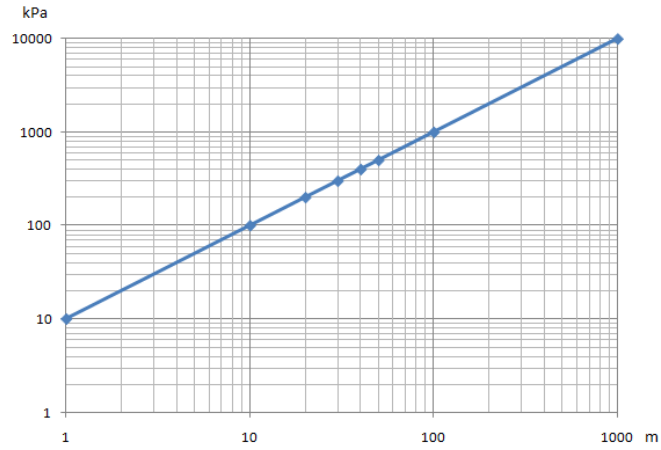
nuruyev_ibrahim@mail.ru

Hazırlanmış Pilotsuz Sualtı Aparatın (PSA) laboratoriya prototipinin mövcud xarici analoqları ilə müqayisəli analizi aparılmışdır. Dinc məqsədlərlə istifadəsi nəzərdə tutulan PSA-ların bir çox müxtəlif modifikasiyaları mövcuddur.

İdarəetmə üsuluna görə PSA-lar xətti və xətsiz kateqoriyalara bölünürlər. Xətti PSA-lara axtarış və tədqiqat işləri üçün istifadəçilər tərəfindən üstünlük verilir. Belə ki, kabel vasitələri ilə informasiyanın ötürülməsi vaxt cəhətdən tez, itkisiz və kənar küylərdən ekranlaşdırılmış, video görüntünün yüksək formatda ötürülməsi kimi üstünlüklərə malikdirlər. Suyun havaya nisbətən sıxlığının ~800 dəfə yüksək olması, xətsiz PSA-larda radiodalğa və ya başqa tip ötürücü sistemlərin tətbiqini çətinləşdirir. Xətsiz idarəetmə sistemlərinin tətbiqi ümumi qurğunun qiymətini bir neçə dəfə artırır.

Dərinliyə enmə məsafəsinə görə PSA-lar 3 kateqoriyaya bölünür: aşağı (50m), orta (300m) və yuxarı (1000m). Yuxarı dərinlikdə işləyən PSA-lar əsasən geoloji kəşfiyyat və hərbi təyinatlı qurğular kimi tətbiq olunmaqdadır. Onlar xətsiz və avtonom idarə sistemləri ilə təchiz edilirlər (məlumdur ki, suda hər 10 metr dərinlikdə korpusa düşən təzyiq 100 kPa və ya 1 atmosfer artır) (şəkil 1). Belə PSA-ların tətbiq olunması yüksək maddi yatırım tələb edir. Aşağı məsafələrdə işləyən PSA-lar geniş tətbiqə malikdirlər. Bu tip qurğular dənizdə işləyən obyektlərin monitorinqində, axtarış yönümlü işlərdə və dalğıcların təhlükəsizliyinin təmin edilməsində istifadə olunur [1].

PSA-nın əsas işləmə kriteriyalarından biri onun enerji ilə qidalanmasıdır. Onlar həm xətti yolla, həm də avtonom akkumulyatorlarla qidalanırlar. PSA-ların müxtəlif modifikasiyalarından asılı olaraq enerji tələbatı fərqli ola bilər. Lakin prototiplərin spesifikasiyalarına əsaslanaraq PSA-nın enerji tələbatı minimum 500 Vt tərtibində hesablanır. Bu səbəbdən istifadəçilər xətti yolla qidalanan PSA-lara daha çox üstünlük verirlər [2].

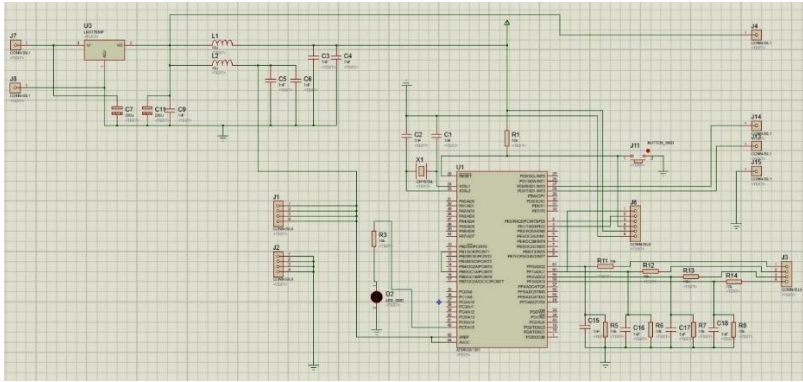


Şəkil 1. Suda təzyiqin dərinliyə görə asılılığı

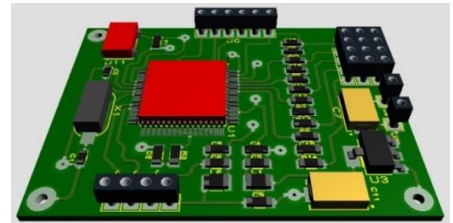
Qurğu aşağı məsafədə işləmə oblastına malikdir (0-50 m). Belə bir modifikasiya PSA-nın çəkisinin yüngül olması və yüksək sürətə malik olması ilə əlaqədardır. Təklif edilən PSA-da məlumatların fasiləsiz, aşağı küy əmsallı, yüksək formatda video görüntülü informasiya ötürücüsü xətti işlənmişdir. Bununla yanaşı enerji tələbatını tam ödəmək və PSA-nın fasiləsiz işləməsini təmin etmək üçün xətti qidalandırma üsulundan istifadə edilmişdir [3].

Pilotsuz sualtı aparatın elektron plataları simulyasiya edilmişdir. Simulyasiya əməliyyatları xüsusi proqram təminatı ilə yerinə yetirilmişdir. İlk öncə proqram, İSİS paketini istifadə edərək PSA-nın idarəetmə platalarını və mikroprosessorunu simulə edir (şəkil 2).

Mikroprosessorun və plataların işləmə qabiliyyətinin təmin edilməsi üçün elektron dövrələr işlənmişdir. Həmçinin konvertor, komparator və məlumat ötürücü elektron plataları mikroprosessorla uyğunlaşdırılmışdır. Platalar yoxlanandan sonra ARES proqram paketi vasitəsilə yazılmış dizayn PCB çap lövhələrində izlənməsi üçün konvertasiya edilmişdir. ARES-in üstün cəhətlərindən biri də, hazırlanmış plataların 3D vizualisasiyasını reallaşdırma bilməsidir (Şəkil 3).



Şəkil 2. PSA-nın idarəetmə palatası



Şəkil 3. Platanın 3D vizualisasiyası

Mikro-çipi proqramlaşdırmaq üçün C++ proqramlaşdırma dilində proqram yazmağa imkan verən CodeVisionAVR kompilyatorundan istifadə olunmuşdur. Proqramın mikro-çipə yazılması üçün isə FT232-USB-UART proqramatorundan istifadə edilmişdir.

Üzərinə mis folqa təbəqəsi vurulmuş şüşə əsaslı tekstolit plataların çap edilməsi üçün LPKF cihazından istifadə olunmuşdur. Elektron sxemlər Altium Designer proqramında dizayn edilərək çəkilir, sonra isə LPKF dəzgahında istehsalat üçün proqramlaşdırılır. LPKF Protomat S-63 (şəkil 4a) dəzgahının köməyi ilə elektron plataların tək və kiçik seriya istehsalını təşkil etmək mümkündür. Cihazda çox kiçik ölçülü frezlər və dəliklər açmaq üçün alət başlıqları mövcuddur. Seçilən FR4 lövhələri LPKF cihazına yerləşdirilir və proqram təminatına uyğun olaraq plata hazırlanır (şəkil 4b).

Növbəti mərhələdə isə LPKF sinfinin digər avadanlıqları olan Contact S4, ProtoPrint S, ProtoPlace S və ProtoFlow S avadanlıqlarından istifadə olunur, hazırlanmış plataların üzərinə komponentlər və mikrokontrollerlər yerləşdirilir, flyus və qalayla işlənilib hazır vəziyyətə gətirilir.

LPKF Contact S4 avadanlığından iki üzlü platalarda tərəflər arasında olan əlaqələri birləşdirmək və mis təbəqələrin qalaylanması məqsədilə istifadə edilir. LPKF ProtoPrint S avadanlığından plataların üzərində

yerləşdiriləcək komponent və mikrokontrollerlərin ayaqlarının oturacağı yerlərə öncədən hazırlanmış şablon vasitəsilə tərkibində qalay olan flyus təbəqə çəkilir. LPKF ProtoPlace S avadanlığının köməyiylə qalaylı flyus çəkilmiş platanın üzərinə komponentlər yerləşdirilir və növbəti prosedur üçün hazır vəziyyətə gətirilmiş olur. LPKF ProtoFlow S avadanlığında isə komponentlərlə birlikdə hazır şəkllə gətirilmiş platani qızdırılma ilə komponentləri tekstolit üzərindəki mis naqillərə birləşmə prosesini yerinə yetirir.

Sualtı aparatın dizaynı, elektron hissələri, idarəedici bloku yığılmışdır. Sualtı aparatın istifadəçi tərəfindən idarə edilməsini təmin edən qurğu yığılmışdır (Şəkil 5).



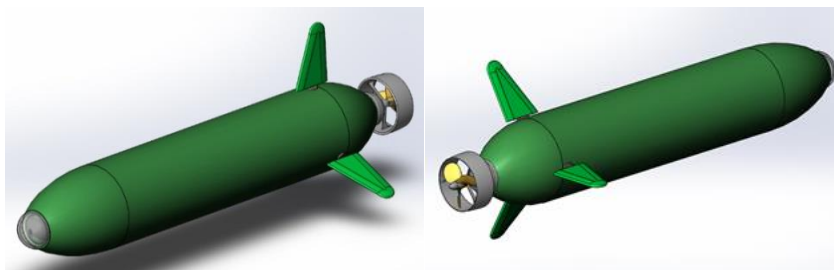
Şəkil 4. A - LPKF Protomat S-63 dəzgahı, B - hazırlanan elektron plata nümunəsi



Şəkil 5. İdarəedici pultun elektronikas

İdarəedicinin əsas mahiyyəti ondan ibarətdir ki, operator tərəfindən verilən əmr binar koda çevirir və PSA-nın qəbuledicisinə ötürür. Həmçinin pult vasitəsi ilə ana platadan gələn məlumatları (video görüntü daxil) monitora qoşulduqda ötürə bilər [4].

Layihənin məqsədinə uyğun olaraq pilotsuz sualtı aparat işlənmişdir. Aparatın ilkin dizaynı köməkçi proqram vasitələri ilə hesablanmış və vizual görünüşü hazırlanmışdır (Şəkil 6).



Şəkil 6. Pilotsuz sualtı aparatının vizual görünüşü

Pilotsuz sualtı aparatın işləmə mexanizmi öyrənilmişdir. Təklif edilən qurğu əsasən monitoring məqsədli olduğu üçün radiodalğa ilə siqnalların ötürülməsi, daha çox vizual görüntünün əldə edilməsi və idarəetmə personalı üçün yarana biləcək problemlərin müəyyən edilməsi məqsədi daşıyır.

Pilotsuz sualtı aparatın idarəetmə sistemi hazırlanmışdır. Su altından radio ötürücülər vasitəsilə ötürmə sistemləri çox baha başa gəldiyindən bu aparatda idarəetmə sistemi xətti və ya su üzərinə kimi xətti, su üzərindən idarəetmə pultuna kimi radiodalğa vasitəsilə nəzərdə tutulmuşdur. Cihazdan suyun səthinə qədər kabel vasitəsilə ötürmə olacaq və su üzərində suya batmayan mayak şəkilli antena vasitəsilə idarəetmə həyata keçirilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

Yaradılmış ötürücü sistem gələcəkdə də bu tip, uzun məsafədən idarə olunan avadanlıqlar üçün idarəetmə məqsədilə müvəffəqiyyətlə istifadə oluna bilər. Pilotsuz aparatın idarə edilməsini təmin etmək üçün yeni riyazi alqoritmlər yazılmışdır. Yazılmış alqoritmlər qurğunun idarə edilməsində uğurla tətbiq olunmuşdur.

Bu iş, Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun EIF/MQM/Elm-Tehsil-1-2016-1(26)-71/20/1 qrantının maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir.

Ədəbiyyat

1. US Department of the Navy, “The Navy Unmanned Undersea Vehicle (UUV) Master Plan”, 9th November 2004

2. STEWART M.S, Applied Physics Laboratory, University of Washington, PAVLOS, J. General Dynamics Electric Boat, “A Means to Networked Persistent Undersea Surveillance”, Submarine Technology Symposium 2006.

3. <http://www.defenseindustrydaily.com/boeings-blq-11-lmrs-a-sub-recoverable-uuv-04319/>, Retrieved December 2007

4. James G. Bellingham. Have robot, will travel. *Methods in Oceanography*, 10:5-20, 2014.

5. J. Levinson, J. Askeland, J. Becker, J. Dolson, D. Held, S. Kammel, J. Z. Kolter, D. Langer, O. Pink, V. Pratt, M. Sokolsky, G. Stanek, D. Stavens, A. Teichman, M. Werling, and S. Thrun. Towards fully autonomous driving: Systems and algorithms. In *Intelligent Vehicles Symposium (IV)*, 2011 IEEE, pages 163-168, June 2011.

6. Rishi Graham, Frédéric Py, Jnaneshwar Das, Drew Lucas, Thom Maughan, and Kanna Rajan. Exploring Space-Time Tradeoffs in Autonomous Sampling for Marine Robotics. In *Experimental Robotics*, volume 88, pages 819-839. Springer, 2013.

Preparation of electric circuit board and the remote control system

Nuruyev İ.M., Suleymanov S.S., Heydarov N.N., Nazarov M.S.

Unmanned Vehicles currently considered one of the major equipments that provide the necessary information on water, land and air operations and provide them with timely transmission to the center. Compactness and low cost of these devices will allow them are used in conditions that are more complex. An example of this is the use of UV-s in military, telecommunications, oil and gas industry, aerospace, archeology, cartography and other areas.



Применение МС ISO:9001-2015 в практической деятельности грузовых авиакомпаний и её эффективность в функционировании с интегрированными системами управления

Касумов А.А.

Национальная Академия Авиации

Adil.Gasimov@silkwayltd.com

Сегодня все авиапредприятия, как живые и обучающиеся социальные системы, обладают характеристиками, подобные человеку. В этапе динамичного развития технологий и повышения уровня заинтересованности потребителя на рынке услуг грузовых авиаперевозок, каждая система является адаптирующейся и включает в себя взаимодействующие индивидуальные механизмы и соответствующие процессы работы. Для того, чтобы приспособиться к своей среде, каждой требуется способность к изменениям. Организации часто прибегают к инновациям, чтобы достигнуть прорывного улучшения. Модель Системы Менеджмента Качества авиапредприятия допускает, что не все системы, процессы и работы могут быть заранее определены; таким образом, необходимо соблюдение принципов гибкости и адаптируемости к сложностям окружения самой организации [1].

В пункте 2.4.1.2. Международного Стандарта ISO-9000:2015 «Системы Менеджмента Качества – Основные Положения и Словарь» чётко определено, что “... организации стремятся понять внешний и внутренний контекст для определения потребностей и ожиданий значимых заинтересованных сторон” [2]. Данная информация должна быть использована при разработке системы менеджмента качества для достижения устойчивости организации. Принимая во внимание требования международной авиации (ICAO, IATA), региональных требований (EASA, FAA), отраслевых стандартов (ISAGO, AC3) и внутригосударственных нормативных актов (Законы, Авиационные Правила и др.) каждый авиа-эксплуатант разрабатывает рабочие процессы, которые могут быть выделены, измерены их параметры и улучшены в рамках установленных норм. Эти процессы взаимодействуют для производственной результативности, соответствующих стратегическим целям авиапредприятий. Некоторые процессы могут быть критически важными (основными процессам компании), а другие – выступать в качестве второстепенных.

В основе создания и развития интегрированных систем управления должны быть заложены требования и регламенты международных стандартов таким образом, чтобы соблюдая требования регламентов авиационного направления (таких как, основных приложений ICAO, норм IATA и регламентов EASA) эффективно гармонизировали, с внедрёнными в практическую деятельность авиапредприятий, процессами и процедурами, разработанных в соответствии с такими требованиями как:

- ISO-9001:2015 (Стандарт Системы Менеджмента Качества),
- Документ ICAO-9859 (Руководство по Управлению Безопасностью Полётов),
- Документ ICAO-8973 (Руководство по Авиационной Безопасности),
- ISO-45001:2018, ранее известный как OHSAS-18001 (Система Менеджмента Охраны Здоровья и Безопасности Труда),
- ISO-14001:2004 (Менеджмент Окружающей Среды) и др.

Необходимо принять во внимание и тот факт, что последняя версия 5-го издания Стандарта от 2015-го года определило требования в части “Risk Management” (Управления Рисками) и “Change Management” (Управление Изменениями).

Система Менеджмента Качества представляет собой налаженный механизм рабочих процессов, при правильном взаимодействии которых определяется уровень результата качественной работы на всех этапах деятельности любого предприятия. Внедрение системы позволяет увязать в единое целое взаимодействующие и взаимосвязанные процессы, составляющие суть деятельности авиапредприятий, направляя работу всех структурных подразделений на достижение одной из главных целей бизнеса – получение прибыли путем удовлетворения требований и ожиданий потребителей по средствам осуществления безопасных полётов.

В соответствии с требованиями внутрикорпоративных процедур, разработанных в рамках функционирования системы менеджмента качества, в авиапредприятии не реже одного раз в год

должен проводиться, так называемый, анализ сильных и слабых сторон компании, возможностей для развития и угроз и проблем, которые могут помешать реализовать возможности и преимущества организации на международном рынке (как правило, данный анализ бывает представлен в виде SWOT анализа – “Strengths” с англ. “Сильные Стороны”, “Weakness” с англ. “Слабые Стороны”, “Opportunities” с англ. “Возможности” и “Threats” с англ. “Угрозы/Риски”) [3].

Таким образом, авиапредприятие должно определить для себя внешние и внутренние факторы среды, влияющие на реализацию политики в области качества, на достижение целей в области качества, на выполнение запланированных показателей результативности процессов СМК, а также должна определять порядок проведения анализа внешних и внутренних факторов для постановки целей организации и показателей для измерения их достижения [4].

Основными преимуществами данного подхода в процессе функционирования Системы Менеджмента могут являться:

- улучшение процессов принятия решений,
- улучшенная оценка функционирования процессов и способности достигать поставленных целей,
- улучшенная операционная результативность и эффективность,
- расширенные возможности для изучения, проверки и изменения мнений и решений, а также
- расширенная возможность демонстрировать результативность принятых в прошлом решений.

Немаловажным фактором эффективного функционирования системы управления являются критерии определения потребностей и ожидания заинтересованных сторон, причастных к деятельности и функционирования авиапредприятия. Данное требование определено в пункте 4.2. ISO-9001:2015. Определяя круг заинтересованных сторон по отношению к обновлённой системе менеджмента качества, должны учитываться их влияние на формирование и способность развития авиапредприятия в сфере предоставления заявленных услуг в соответствии с обязательными требованиями. Авиакомпания должна поддерживать информацию о заинтересованных сторонах и их требованиях в актуальном состоянии по средствам процессов мониторинга и анализа.

Как показывает мировой опыт, правильное совершенствование существующей на действующих предприятиях Системы Менеджмента Качества (СМК) на соответствие требованиям международного стандарта ISO-9001:2015, непременно приводит к повышению конкурентоспособности любой организации, учитывая факторы управления рисками и возможностями авиапредприятия (risk assessment and management), управления процесса изменениями (change management), бенчмаркинга (benchmarking), представляющий собой процесс определения, понимания и адаптации имеющихся примеров эффективного функционирования компании с целью улучшения собственной работы и др..

При планировании в системе менеджмента качества авиапредприятия (п.6.1. ISO-9001:2015) в обязательном порядке должно учитывать факторы и требования, а также определить риски и возможности, подлежащие рассмотрению для:

- Обеспечения уверенности в том, что система менеджмента качества может достичь своих намеченных результатов;
- Увеличения их желаемого влияния;
- Предотвращения или уменьшения их нежелательного влияния; и
- Достижения улучшения.

В этом случае, авиапредприятие должно планировать действия по рассмотрению этих рисков и возможностей, чтобы интегрировать и внедрить эти действия в процессы системы менеджмента качества, а также оценивать результативность этих действий. На примере практического применения механизма управления рисками можно рассмотреть методы действий в отношении рисков, применённых в практической деятельности некоторых авиакомпаний. Целью определения данного направления обеспечивает процесс планирования:

- действий по рассмотрению этих рисков и возможностей, а также
- каким образом объединить и эффективно внедрить эти действия в рабочие процессы, с последующей оценкой результативность этих действий.

Таблица 1. Матрица определения уровней рисков производственных процессов

| Вероятность причинения вреда | Тяжесть последствий от причинённого вреда | | | | |
|------------------------------|---|--------|---------|---------|---------|
| | Незначительная | Низкая | Средняя | Высокая | Опасная |
| Малая вероятность | 1А | 1В | 1С | 1D | 1E |
| Низкая вероятность | 2А | 2В | 2С | 2D | 2E |
| Средняя вероятность | 3А | 3В | 3С | 3D | 3E |
| Высокая вероятность | 4А | 4В | 4С | 4D | 4E |

С целью обеспечения процесса своевременной координации возможными рисками в бизнес процессах, в авиапредприятии на всех этапах её функционирования должны быть определены возможные риски, учитывая специфику деятельности каждого структурного подразделения авиапредприятия. В части системы управления на корпоративном уровне, авиакомпания определила возможный риск, связанный с «возросшей конкуренцией на рынке авиаперевозок на международном уровне». С этой целью в соответствии с механизмом, отображённой в матрице определения уровней рисков, учитывая интеграцию развития авиапредприятий на международном уровне, а также принимая во внимание показатели анализа уровня удовлетворённости и ожидаемости потребителей (заказчиков по авиаперевозкам), Авиакомпания определила уровень «3D»:

| Вероятность причинения вреда | Тяжесть последствий от причинённого вреда | | | | |
|------------------------------|---|--------|---------|---------|---------|
| | Незначительная | Низкая | Средняя | Высокая | Опасная |
| Малая вероятность | 1А | 1В | 1С | 1D | 1Е |
| Низкая вероятность | 2А | 2В | 2С | 2D | 2Е |
| Средняя вероятность | 3А | 3В | 3С | 3D | 3Е |
| Высокая вероятность | 4А | 4В | 4С | 4D | 4Е |

Рисунок 1



Рисунок 1.

По существу вероятности возникновения данного риска определяется как «Средняя», учитывая факторы:

- уровня стабильности и бренда авиакомпании на международном рынке,
- уровня и количества клиентской базы,
- уровня оказываемых услуг,
- ценовой политики и другие немаловажные факторы

В нижеперечисленной таблице приводятся примеры возможных рисков, с которыми на сегодняшний день может столкнуться любое авиапредприятие в практической деятельности:

Таблица 2.

| Вид угроз и опасности | Риски (последствия) | Оценка риска | Принятые меры для уменьшения риска | Переоценка риска | |
|--|--|--|--|--|----|
| 1. Система управления и организации | 1. Возросшая конкуренция на рынке авиаперевозок | 3D | Разработка мероприятий по оптимизации грузоперевозок | 2B | |
| | 2. Недостаточная профессиональная подготовка руководителей подразделений | 2.1. Не эффективное управление структурным подразделением авиакомпании | 2D | Правильный подбор персонала Усовершенствование процесса определения квалификационных требований в Должностных Инструкциях | 1C |
| | | 2.2. Преваляирование коммерческих интересов над обеспечением безопасности полётов | 2C | Периодическая аттестация персонала Программа подготовки персонала в каждом отделе | 1A |
| | 3. Работа в ночное время | 3.1. Потеря внимательности и повышения уровня утомляемости | 2E | Составление графика работы | 1B |
| | | | | Профессиональные медицинские осмотры Подготовка по Human Factor | 1D |
| | 4. Работа под давлением со стороны Руководителей Отделов, Заказчиков | 4.1. Ошибки в работе | 2D | Подготовка по Human Factor | 1B |
| | | 4.2. Производственный конфликт | 2D | Внедрение политики культуры безопасности | 1A |
| | | 4.3. Не эффективная производительность труда | 2D | Анкетирование персонала и анализ отчётов текущего состояния | 2A |
| | | 4.4. Текучесть кадров | 2D | проблем высшим руководством | |
| | 5. Психологическая совместимость при работе в одном экипаже, команде | 5.1. Нестабильность в эффективности работы и увеличение вероятности допущения ошибок | 3D | Подготовка по Human Factor | 1B |
| Внедрение политики культуры безопасности | | | | 1C | |

Литература

1. «Современные тенденции развития мирового рынка грузовых авиаперевозок», М.Т.Гуриева (2010).
2. Международный Стандарт ISO-9001:2015 «Система Менеджмента Качества. Основные правила.», 5-ое издание, (Ноябрь 2015).

3. «SWOT-анализ и синтез-основа формирования корпоративной стратегии», Ю.Г.Учитель (2008).
4. «Правила Менеджмента: Как ведут себя успешные руководители», Р.Темплар (2017).
5. «Корпоративная социальная ответственность. Эволюция концепции.» Ю.Благов (2017).

Application of ISO:9001-2015 in the practice of cargo airlines and its effectiveness in functioning with integrated management systems

Gasimov A.A.

This article aims to consider the effectiveness and benefits of improving management in aviation enterprises by creating, implementing and developing Integrated Management Systems (including the Quality Management System).

Saying that the Integrated Management System is based on the basis of international ISO standards, it should be noted that the standards are only a “skeleton”, a reinforcement that needs to be filled with specific creative solutions. The effectiveness of the future system depends on the expediency and progressiveness of these decisions. And this is ensured by the knowledge, experience, professionalism of the management and staff, the arsenal of methods they own, the ability to see the result behind the chain of industrial relations, the ability to establish these relationships both in the production environment as a whole and in each workplace.



Azərbaycan Respublikasında logistik outsorsinq xidmətlərinin vəziyyətinin təhlili

Hasanlı O.N., Nəcəfov E.M.

*Milli Aviasiya Akademiyası
o.hasanlı.n@gmail.com*

Müasir iqtisadi dövrdə outsorsinqin tətbiqi sənaye və ticarət şirkətlərinin əsas logistik strategiyalarından biridir. Bu xidmət növü tətbiq sahəsinin genişliyinə və inkişafına görə ölkələr üzrə fərqlənir. İnkişaf etmiş ölkələrdə outsorsinq geniş yayılsa da, inkişaf etməkdə olan bir çox ölkələrdə bu sahəyə bir o qədər də üstünlük verilmir. Əvvəlki araşdırmalarda Azərbaycan Respublikasının nəqliyyat kompleksində logistikanın inkişafı geniş təhlil edilmiş və üç sahənin nisbətən zəif inkişaf etdiyi aşkar edilmişdir. Bu sahələrdən biri də Azərbaycan Respublikasında logistik outsorsinqin yayılması ilə bağlı idi. Təyin edilmiş on bir ekspertin Azərbaycanda logistik outsorsinq ilə bağlı fikirlərini və rəylərini ümumiləşdirsək bu sahədəki çatışmazlıqları 3 yerə bölmək olar:

1. Sahibkarlar outsorsinqin nə olduğunu bilmir;
2. Müəssisələr arasında bir-birlərinə inam formalaşmayıb;
3. Əksər müəssisələr bütün təsərrüfat sahələrini öz əllərində saxlamağa çalışırlar.[2]

Məqalədə qeyd edilən bəndlər ayrı-ayrılıqda araşdırılmışdır. İlk olaraq “outsorsinq nədir?” sualına cavab tapmaq.

Outsorsinq (outsourcing) ingilis sözü olmaqla, “outside resource using” (kənar qaynaqdan yararlanmaq) söz birləşməsindən yaranıb. Daha da aydın qeyd etsək, şirkətin effektiv olmadığı və ya az effektiv fəaliyyət növünün daha üstün keyfiyyət göstəriciləri olan peşəkar şirkətlərə ötürülməsi deməkdir. “Outsorsinq” sözü ilk dəfə 1989-cu ildə “Eastman Kodak” şirkəti tərəfindən termin olaraq istifadə edilməyə başlanmışdır. Onlar öz IT xidmətlərini başqa şirkətə ötürməklə bu sahədə daha yüksək göstəricilər əldə edə bilmişdirlər. [5] Outsorsinq xidmətinin tarixindən bəhs edərkən iki nəhəng “Ford Motors Company” və “General Motors” şirkətlərinin menecerləri Henri Fordun və Alfred Slounun mübarizəsini xüsusi qeyd etmək lazımdır. Henri Ford 12 il ərzində kiçik bir müəssisəni nəhəng holdinqə çevirərək 1909-cu ildə avtomobil istehsalı sayını 18 644-dən 1 250 000-dək yüksəltmişdir. Lakin avtomobil bazarında 1927-ci ildən etibarən “General Motors” şirkətinin istehsal etdiyi avtomobillər üstünlük təşkil etməyə başlamışdı. Bunun da məntiqli nəticəsi olaraq Henri Ford rəqibi Alfred Slouna məğlub oldu. Doğrudur, Henri Ford məhsulun istehsalı və istehlakçıya çatdırılmasında hər bir prosesin məhz “Ford Motors Company” şirkətinin daxilində başlayıb bitməsinə nail olmuşdur, lakin bir müddət keçdikdən sonra “heç bir şirkət öz qaynaqları ilə yetinə bilməz” - qənaətinə gəldi. Ancaq o artıq gecikmişdi. 1921-ci ildə Alfred Sloun “General Motors” şirkətinə böyük bir yenilik gətirərək outsorsinq şirkətlərinin xidmətlərindən yararlanmaq layihəsini hazırladı. Bununla da o, professional şirkətlərin xidmətlərindən istifadə etmək daha sərfəli və effektiv nəticələrin əldə edilməsini təsdiq etmiş oldu. Necə deyirlər, “Təkəri yenidən ixtira etmək heç də vacib deyil”. [6] Beləliklə,

bu iki nəhəng şirkətin mübarizəsi outsorsinq xidmətlərinin ümumi biznesə nə qədər faydalı olmasını bir daha sübut etdi. Bu gün “Toyota Motor Corporation” firması biznes proseslərinin demək olar ki 70 %-ni kənar müəssisələrə etibar edir. Qeyd olunan misal göstərir ki, dünya bazarındakı böyük şirkətlər outsorsinq xidmətlərindən geniş istifadə edirlər.

Mütəxəssislər outsorsinq xidmətlərini formalarına görə **üç yerə bölürlər:**

Tam outsorsinq – müəssisənin müəyyən bir prosesinin tam halda kənar bir quruma verilməsi. *Misal: “Microsoft Corporation” şirkətinin işçilərinin təhsillərinin artırılması outsorsinq şirkətə həvalə edilib.*

Hissəvi outsorsinq – müəssisənin müəyyən proseslərinin yalnız bir hissəsinin kənar bir təşkilata həvalə edilməsi. *Misal: “General Motors” şirkəti avtomobillərinin istehsalında yalnız bir xəttin avtomatlaşdırılması işini “Electronic Data Systems” şirkətinə həvalə edib.*

Təkmilləşdirilmiş outsorsinq – outsorsinq xidmətlərinin yeni istiqamətlərindən biridir. Burada söhbət şirkətin bir neçə funksiyasının kənar şirkətlərə verilməsindən gedir. *Misal: “Apple Computer” korporasiyası 70 % istehsalat funksiyalarını “Tokyo Electric Power Company”, “Regis Mckenna” və b. kimi şirkətlərə outsorsinq edib.* [3]

Müasir menecemətdə geniş istifadə olunan outsorsinq xidmətləri modeli bu gün dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində geniş tətbiq olunduğu kimi son illərdə Azərbaycan iqtisadi bazarında da **biznes proseslərinin** idarə edilməsinin üçüncü tərəfə ötürülməsi istiqamətində “YOM Logistics Azerbaijan”, “Baku Logistics Centre”, “**Business Service Centre**” kimi bir çox müəssisələrin meydana gəldiyini görə bilərik.

Belə şirkətlər, əsasən mühasibatlıq, insan resursları, marketinq və logistika sahələrində xidmətlər təklif edirlər. Lakin hələ də bir çox müəssisələrin outsorsinqlə bağlı müəyyən tərəddüdləri var: “outsorsinqin hansı faydaları var?” Logistik outsorsinqdən gələn əsas fayda outsorsinq şirkətlərinin müştəriyə logistik əməliyyatların yerinə yetirilməsi effektivliyini artırmağa kömək etməsidir. Bu faydanın vasitəsi rolunda logistik xidmət provayderlərinin zəngin texnoloji imkanları və işçi heyətinin yüksək ixtisası çıxış edir. Bəs outsorsinq xidmətlər təklif edən kənar təşkilatlar adətən hansı logistik funksiyaları yerinə yetirirlər? Cədvəl 1-də sənaye, ticarət və xidmət təşkilatları tərəfindən outsorsinqə verilən logistik fəaliyyət növlərinin siyahısı təqdim olunmuşdur.

Cədvəl 1.

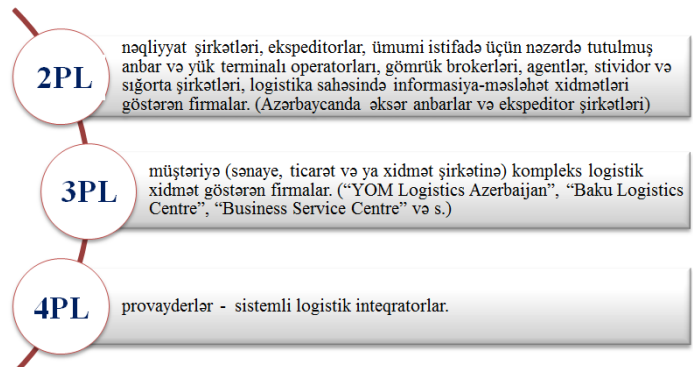
| Logistik fəaliyyət növləri | |
|---|------------------------------------|
| Anbara yığma | Məsləhətləşmə |
| Beynəlxalq daşıma | IT-həllər |
| Gömrük brokeri xidmətləri | Müqavilə istehsalı |
| Gömrük təmizlənməsi | Tədarüklərin idarə edilməsi |
| Kross-doking | Ehtiyatların idarə edilməsi |
| Daxili daşıma | Tariflər barədə danışıqlar |
| Kirə hesablamaları və audit | Daşıyıcının/ekspeditorun seçilməsi |
| Yüklərin müşayiət olunması | 4PL-xidmətlər |
| Sifarişlərin yerinə yetirilməsi və distribusiyası | Su nəqliyyatının idarə edilməsi |
| Malların geri qaytarılması | Sifarişlərlə iş |
| Malların nişanlanması | Ehtiyatların saxlanması |

Bu gün logistik xidmət bazarı təqdim olunan xidmətlərin sayının və komplektliyinin artırılması istiqamətində inkişaf edir. Logistik xidmət sahəsinin genişlənməsi ilə outsorsinq fəaliyyəti göstərən təşkilatların sayı da artmışdır. Belə fəaliyyət növlərinin birləşməsi və onların əlaqələndirilməsi nəticəsində kompleks logistik xidmətlər göstərən təşkilatlar da meydana çıxmışdır [4].

Logistik fəaliyyətin inteqrasiya dərəcəsi asılı olaraq, logistik şirkətlərin şəkil 1-də göstərilmiş üç əsas sinfini müəyyən etmək olar.

Dar funksional logistik vasitəçilər - nəqliyyat şirkətləri, ekspeditorlar, ümumi istifadə üçün nəzərdə tutulmuş anbarlar, yük terminalları və s. bazarın özündə daşıma, yük emalı və anbara yığmanı ehtiva edən klassik logistik xidmətlər sahəsini tuturlar.

3PL-provayderlər bir neçə (və ya böyük sayda) logistik funksiyaların birləşdirilməsi və onların vahid operator çərçivəsində əlaqələndirilməsi hesabına “müqavilə” logistikasının xidmətlər sahəsini genişləndirirlər.



Şəkil 1.

4PL konsepsiyası ilk dəfə 1996-cı ilin ortalarında 3PL-provayderlərin nail olduğu göstəricilər ilə müqayisədə daha yüksək əməli göstəricilər əldə etmək istəyən Accenture konsaltinq şirkəti tərəfindən təklif edilmişdir. Bəzi mütəxəssislər isə elə düşünürlər ki, 4PL konsepsiyası əslində işləmir, sadəcə olaraq məsləhətçi-firmanın uydurmasıdır. Lakin bir məsələni qeyd etmək gərəkdir ki, yalnız 4PL konsepsiyasının meydana çıxması və əsaslandırılması sayəsində logistik xidmətlərin inkişafı sahəsində əhəmiyyətli irəliləyiş baş vermişdir. Əgər bundan qabaq logistik operatorlar, bir qayda olaraq, gözləmə mövqeyini tutub, yalnız müştəri tələbinə görə işləməyə başlayırdırsa, indi bir çox logistik operatorlar yeni logistik xidmətlər təklif edərək qabaqlama mövqeyindən çıxış edirlər. [1] Cədvəl-2 –də 3PL və 4PL provayderlərin yerinə yetirdikləri əməliyyatların siyahısı göstərilmişdir.

Cədvəl 2

| 3PL-provayderlər aşağıdakı əməliyyatları həyata keçirirlər: | 4PL-provayderlər aşağıdakı əməliyyatları həyata keçirirlər: |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ əmtəə-nəqliyyat axınlarının idarə olunması və monitorinqinin informasiya sistemi; ✓ rəsmi gömrük bildirişi və yüklərin gömrük təmizlənməsi; ✓ ixrac/idxal və kirə üçün sənədlərin hazırlanması; ✓ kontragent xidmətlərinin ödənilməsi hesablarının yoxlanılması və izlənməsi; ✓ çatdırılma sxeminin təşkil olunması (unimodal, qarışıq, multi-intermodal, terminal və s.); ✓ anbara yığıma, yük emalı, yükboşaltma; ✓ kontragentlərlə çatdırılma müqavilələrinin rəsmiləşdirilməsi; ✓ konsolidasiya, çeşidləmə, nişanlama, yüklərin sınaqdan keçirilməsi və digər köməkçi logistik əməliyyatlar; | <ul style="list-style-type: none"> ✓ tədarük zəncirlərinin nəzarəti, layihələndirilməsi və optimallaşdırılması; ✓ logistik şəbəkə konfigurasiyasının işlənilib hazırlanması və idarə olunması; ✓ tədarük zəncirləri kontragentlərinin IT-sistemləri və əlavələrinin inteqrasiyası; ✓ tədarük zəncirlərində sifarişlərin yerinə yetirilməsinin monitorinqi; ✓ yüklərin çatdırılmasının optimal sxemlərinin planlaşdırılması/nəqliyyat marşrutlarının optimallaşdırılması; ✓ əmtəə-nəqliyyat axınlarının monitorinqi; ✓ tədarük zəncirində ehtiyatların inteqrasiya edilmiş idarəsi; ✓ tədarük zəncirində əlavə dəyərin idarə olunması; ✓ ümumi sənəd tədavülünün aparılması (elektron şəkildə); ✓ logistik xidmət keyfiyyətinin idarə olunması; ✓ logistik obyektlərin lizinqi; ✓ logistika və SCM üzrə konsaltinq. |

Azərbaycan Respublikasının iqtisadi bazar sistemində dar funksional logistik vasitəçilərlə yanaşı 3PL xidmətlər təklif edən şirkətlər də fəaliyyət göstərməkdədir. Bu sahə üzrə əsas inkişaf nəqliyyat-ekspedisiya, anbarlaşdırma, hüquq və mühasibat konsaltinqi, IT təminatı istiqamətlərində nəzərə çarpır. Lakin son dövrlərdə ölkədə aparılan iqtisadi islahatlar logistik outsorsinq sahəsində dünya təcrübəsinin öyrənilməsinə, 3PL provayderlərin öz xidmətlərini yüksəltməsinə və bazara 4PL provayderlərin daxil olmasına böyük şərait yaradır. Azərbaycan Respublikasının nəqliyyat kompleksinə 4PL provayderlərin daxil olması ölkənin dünya nəqliyyat-logistika sistemində əhəmiyyətini artırmaqla yanaşı, bu sahənin daha sürətlə inkişaf etməsinə təmin edəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. H.M.Əhmədov, E.M.Nəcəfov, B.Ə.Kərimov, Ə.H.Ağayev. Nəqliyyat strukturunda logistikanın kompleks təminatı, Bakı, 2018;
2. O.N.Həsənlı. Azərbaycan Respublikasının nəqliyyat kompleksində logistika, Bakı, 2017;
3. В.В.Дыбская. Аутсорсинг Обзоры и аналитика Рынок логистических услуг Провайдеры логистических услуг, Москва, 2015;
4. Third-Party-Logistics Results and Findings of the 2004, Ninth Annual Study, New York, 2004;
5. <https://www.investopedia.com>;
6. <https://www.daxx.com>.

Analysis of the situation of services of logistics outsourcing in the republic of Azerbaijan

Hasanli O.N., Najafov E.M.

Annotation: In developed countries, outsourcing is widespread, but in most developing countries, this area is not preferred enough. In previous studies, the development of logistics in the transport complex of the Republic of Azerbaijan was widely analyzed and revealed that the three areas were relatively poorly developed. Outsourcing services have been thoroughly investigated in the article, and the outsourcing situation has been analyzed in Azerbaijan.

Heydər Əliyev Beynəlxalq Hava Limanında istifadə olunan yük hava gəmilərində yükləmə-boşaltma texnologiyalarının müqayisəli təhlili



İsmayilov P.İ.

Milli Aviasiya Akademiyası

polad.ismayil@gmail.com

Yük aviadaşımaları dünya biznesində əhəmiyyətli rol oynayır. “IATA”nın məlumatlarına görə 2018-ci ildə yük aviadaşımalarının ümumi yük daşımalarında payı 1 % olmuşdur, buna baxmayaraq beynəlxalq yük daşımalarının dəyər ifadəsində payının 35%-ni təşkil edir. Bu təxminən illik 6.4 trilyon dollar, gündəlik isə 17.5 milyard dollara ekvivalentdir [1].

Son dövrlərdə Respublikamızda da yük aviadaşımalarının həcmi kifayət qədər artmışdır. Dövlət Statistika Komitəsinin təqdim etdiyi aşağıdakı cədvələ diqqət yetirsək 2010-2017-ci illər ərzində yük aviadaşımalarının həcmnin 40 min tondan 173 min tona çatdığını görə bilərik [2]. 2010-cu ilə qədər yüklər müxtəlif sərnişin aviaşirkətlərinin hava gəmiləri, “AZAL” yük aviaşirkəti və “Silk Way Airlines”ə məxsus İL-76 TD və AN-12 hava gəmiləri ilə daşınırdısa, 2010-cu ildən sonra milli yük aviaşirkətlərimiz sırasına əlavə olun “Silk Way West” aviaşirkəti ilə də daşınmağa başladı. Yük aviadaşımalarının dinamikasının artmasında “Silk Way West” aviaşirkətinin rolu danılmazdır.

Cədvəl1. Nəqliyyat sektorunda yük daşınması, 1000 ton

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Avtomobil | 99 891 | 109 780 | 118 123 | 125 222 | 128 603 | 137 605 | 141 459 | 144 854 |
| Dəmir yolu | 22 349 | 22 203 | 23 116 | 23 127 | 21 795 | 17 090 | 15 479 | 14 558 |
| Dəniz | 11 714 | 12 499 | 12 371 | 11 510 | 9 934 | 6 626 | 5 807 | 8 344 |
| Hava | 40 | 51 | 82 | 126 | 125 | 129 | 160 | 173 |
| Boru kəməri | 62 458 | 59 053 | 57 170 | 57 941 | 61 534 | 60 923 | 59 556 | 58 490 |
| Cəmi | 196 452 | 203 586 | 210 862 | 217 926 | 221 991 | 222 373 | 222 461 | 226 419 |

Məlumat üçün qeyd edim ki, İL-76TD və AN-12 hava gəmiləri səpilən yüklərin (“Bulk Cargo”) daşınması üçün nəzərdə tutulmuşdur və müvafiq olaraq 50t və 20t maksimal yükləmə qabiliyyətinə malikdirlər. AN-12 ilə müqayisədə nisbətən daha müasir olan İL-76TD hava gəmisinin yük kabinəsində ağır yüklərin qaldırılması üçün zavod tərəfindən hər birinin yükləmə qabiliyyəti 2.5t olmaqla 4 ədəd telfer quraşdırılmışdır (şəkil 1).

İL-76TD hava gəmisinin yük kabinəsinin ölçüləri 24.54x3.45x3.4m, həcmi 321m³, 40t kommersiya yükü ilə uçuş məsafəsi isə 4900km-dir [3]. AN-12 hava gəmisinin yük kabinəsinin ölçüləri 13.5x3x2.4m, həcmi 123.9 m³, 12t normal yüklənmə ilə uçuş məsafəsi 3200km-dir [4]. Hər iki hava gəmisində yüklərin yükləmə-boşaldılması ənənəvi üsulla-işçi qüvvəsi, transportyor, çəngəlsəkilli qaldırıcı vasitəsilə həyata keçirilir. AN-12-dən fərqli olaraq İL-76TD yük vahidlərinin (“ULD”) və ya səthi düz ağır yüklərin, həmçinin avtomobillərin yükləmə-boşaldılması üçün xüsusi avadanlıqlarla da təchiz olunub (şəkil 2).



Şəkil 1. Telfer vasitəsilə “ULD”nin İL-76TD hava gəmisinə yüklənməsi



Şəkil 2. “ULD” və səthi süz yüklərin yükləmə-boşaldılması üçün xüsusi qurğu

Yuxarıda qeyd olunan üsulla yükləmə-boşaltma işlərinin yerinə yetirilməsi bu işlərə sərf olunan vaxtın artmasına səbəb olur. Məsələn üçün yükün xüsusiyyətindən və qabarit ölçülərindən asılı olaraq İL-76TD hava gəmisinin tam yüklənməsi 8 nəfər işçi qüvvəsinin köməyiylə 3-10 saata, boşaldılması isə eyni sayda işçi qüvvəsinin köməyiylə 2-3 saata həyata keçirilir. Bu isə öz növbəsində hava gəmisinin təqvim resursundan səmərəli istifadə etməməyə gətirib çıxarır. Səpilən formada yükləmə zamanı altlıqlarda yığılmış yük yerlərinin sayı çox olduğundan, tez-tez çəngəlxəkilli qaldırıcıdan istifadə zərurəti yaranır. Bu isə hava gəmisinin zədələnmə riskini artırır.

Turbovintli mühərriklə işləyən AN-12 hava gəmisi kifayət qədər mənəvi cəhətdən köhnəlmişdir və onun istismar resursunun başa çatmasına cəmi bir neçə il qalıb. O üzdən bu hava gəmisində yükləmə-boşaltma işlərinin təkmilləşdirilməsinə lüzum yoxdur. Məhz bu səbəbdən 2014-cü ildə istehsalçı onu əvəz edəcək turboreaktiv mühərrikli AN-178 yük hava gəmisinin istehsalına qərar vermişdir. Bu tip ilk hava gəmisinin sınaq uçuşları 2014-cü ilin noyabr ayından başlanılmış və 2018-ci ilin əvvəlində yekunlaşmışdır. 2018-ci ilin sonunda ikinci AN-178 uğurla istismara verilmişdir [5]. Bu hava gəmisinin sələfi AN-12 ilə müqayisədə özəlliyi ondan ibarətdir ki, burada həm səpilən yüklərin, həm də yük vahidlərinin yüklənilib-boşaldılması üçün qurğular mövcuddur (şəkil 4). Bu üstünlüklərini nəzərə alaraq, 2016-cı ilin iyun ayında Azərbaycanın “Silk Way Airlines” aviaşirkəti ilə Ukraynanın “Antonov” dövlət müəssisəsi arasında 10 ədəd AN-178 tipli yük hava gəmisinin alınması barədə müqavilə imzalanmışdır [6].

“Silk Way West” aviaşirkəti isə 2010-cu ildən etibarən Boeing 747-400F, eyni zamanda ən müasir yük hava gəmisi hesab olunan Boeing 747-800F (Şəkil 5) hava gəmilərini istismar edir və hal-hazırda dünyanın 30-dan çox şəhərinə uçuşlar yerinə yetirir [7].

Sözügedən hər iki hava gəmisi “ULD”də olan yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Buna görə də “ULD Aircraft” adlanır. Bu hava gəmilərinin “Bulk” yük bölməsi istisna olmaqla, digər bütün pozisiyalarının mexanikləşdirilməsi yükləmə-boşaltma işlərinin qısa zamanda yerinə yetirilməsinə imkan verir. Bu isə aviaşirkətlər üçün son dərəcədə vacib olan hava gəmisinin reyslərarası yerdə olma müddətinin (“Turnaround”) əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına şərait yaradır. Yekunda hava gəmisinin təqvim resursundan səmərəli istifadə olunur.



Şəkil 4. AN-178 hava gəmisinin yük bölməsinin görünüşü



Şəkil 5. Boeing 747-800F yükləmə-boşaltma zamanı

İL-76TD hava gəmisinin yuxarıda sadalanan müsbət xüsusiyyətləri ilə yanaşı, ədədi və qarışıq yüklərin birgə yüklənməsi zamanı bir sıra çatışmazlıqları da vardır. Belə ki, hava gəmisinin maksimal yükləmə qabiliyyəti 50t olduğu halda, onun yük kabinəsinə minik avtomobilinin marka və ölçülərindən asılı olaraq 3-4 ədəd avtomobil yükləmək mümkündür. Bunların isə kütləsi təxminən 10-15t arasında dəyişir. Başqa sözlə hava gəmisinin kommersial yüklənməsindən səmərəli istifadə olunmur. Respublikamızda İL-76TD hava gəmisinin hələ uzun illər istismar olunacağı və problemin aktuallığını nəzərə alaraq, ədədi və qarışıq yüklərin birgə optimal daşınmasını təmin etmək üçün yükləmə-boşaltma işləri zamanı yeni texnologiyaların tətbiqini zəruri hesab edirik.

Ədəbiyyat

1. <https://www.iata.org/whatwedo/cargo/Documents/cargo-strategy.pdf>
2. <https://www.stat.gov.az/source/transport>
3. <http://www.ilyushin.org/aircrafts/transport/313/>
4. <https://militaryarms.ru/voennaya-texnika/aviaciya/an-12/>
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD-178>
6. <https://www.silkway-airlines.com/index.php/az/haqq-m-zda/xeberler-ve-yenilikler-az/235-az-rbaycan-ukraynadan-10-d-d-an-178-t-yyar-si-alacaq>

7. <http://www.silkwayairlines.com/>
8. <http://www.silkwaywest.com>
9. <https://science.howstuffworks.com/transport/flight/modern/airport5.htm>
10. <http://alternathistory.com/novyj-gruzovoj-samolet-an-178/>
11. АНМ-2018
12. Руководство по летной эксплуатации ИЛ-76Т (ТД).

Comparative analysis of loading and unloading technologies applied in the cargo aircrafts utilized at Haydar Aliyev International Airport

Ismayilov P.I.

The article deals with the role of air cargo transportation in global business. The statistics of air cargo transportation over different years is shown in the paper. In addition to this the article discusses loading and unloading operations and types of cargo aircrafts.



Overview of conflicts of interest management under MiFID I AND II

Ramazan M.V.

Baku State University

malik.ramazanade@gmail.com

Nature of financial services contemplates existence of conflict of interest. Regardless of what exact activities are carried out within the scope of financial services there is always a risk that service providers do not act in a way aligned to the best interests of a client. When speaking of conflict of interest it should be always borne in mind that the banks and firms are looking for maximizing they own profit and acting in the best interests of the client does not always contemplate high earnings. With a view to this controversy, MiFID I seeks to govern conflicts of interest in a more comprehensive way that any EU legislative act ever before. At this point, it should be noted that prior to MiFID conflicts of interest were governed by national law rather than EU law. However, given lack of regulation at national level, ISD attempted to develop code on conflict of interest in relation to security markets. Together with rapid development of financial markets and ever increasing involvement of the banks into investment services it became evident that previous rules require decent updating. As such, in recital 29 MiFID recognizes involvement of the banks in capital markets which leads to more potential conflicts of interests.

With that said, MiFID I in article 13(3) requires the firms to ‘maintain and operate effective organisational and administrative arrangements with a view to taking all reasonable steps designed to prevent conflicts of interest as defined in Article 18 from adversely affecting the interests of its clients’. This provision is in clear contrast with such of ISD. While ISD in articles 10 and 11 required investment firms to ‘minimize the risk of clients’ and ‘try to avoid conflicts of interest’, MiFID I clearly does not take ‘minimizing’ and ‘trying’ as sufficient measures. This is not a mere difference on wording, MiFID also envisages the types of situations giving rise conflicts of interests and sets the steps required to be taken by the firms in order to manage such conflicts

In addition, provisions of MiFID governing conflicts of interests now apply to transactions with all clients irrespective of their category. This extension in its turn leads to a regulatory requirement to manage conflicts of interest even in an institutional markets, so professional investors, institutional players and wholesale markets fall under MiFID’s rules.

Article 18 of MiFID identifies staff of investment firms that is exposed to conflicts of interest by including ‘managers, employees and tied agents’.

While previously treatment of conflicts of interest was relied upon disclosure to clients, under MiFID disclosure is no longer a single tool to deal with such conflicts. MiFID requires firms to be proactive in identification and management of conflicts of interest, including potential conflicts of interest, with different controls. This requirement applies to management firms as well so they now deal not only with actual but with potential ones as well.¹ Under Article 18 (2) the investment firm should disclose ‘general nature and/or

¹ Stephane Janin, *MiFID impact on financial managers*, JFRC, 15,1, 95

sources of conflict of interest’ to the client provided that ‘organizational and administrative arrangements’ made by the firm in order to manage the conflict of interest do not suffice to ‘ensure that risks of damage to client interests will be prevented’. So it is safe to say that disclosure is a “last resort” permitted only in case all other measures have been exhausted.² MiFID also presents requirements to the firms in connection with investment research (which is an ancillary service according to Section B of MiFID). As such, recital 29 of Implementing Directive to MiFID requires ‘measures and arrangements adopted by an investment firm’ to ensure that financial analysts are independent from ‘the interests of persons whose responsibilities or business interests may reasonably be considered to conflict with the interests of the persons to whom the investment research is disseminated’.

MiFID also requires the firms to maintain and update well-documented policies and procedures relating to management of conflicts of interest. Furthermore, details of these procedures should be disclosed to clients.³ Nevertheless, it is clear that procedures will not suffice for effective conflicts of interest management and thus may not be solely relied on. With that said, regulators focus on day-to-day implementation of these policies and procedures rather than their existence.⁴ From this perspective it is understandable why MiFID requires to keep record of conflicts of interests. Such records ensure awareness of the staff and enables regulators to assess effectiveness conflicts of interest management carried out by the firm.

Last but not the least – inducements. Under MiFID inducements are generally prohibited unless they may give a firm basis to conclude that inducements ‘enhance the quality of service’. In the meantime, pursuant to recital 32 of Implementing Directive small gifts or minor hospitality below is not considered as inducements for the purposes of the provisions relating to investment research provided that they satisfy certain criteria laid down in the mentioned recital.

There is no doubt that MiFID has had positive impact on financial services and capital markets in the EU. However, with the financial crisis exposed certain weaknesses in the system with which MiFID was not able deal. With that, it became clear that a new legislation should be adopted in order to restore faith in financial services in Europe. This new legislation came to be know as Directive 2014/65/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on markets in financial instruments and amending Directive 2002/92/EC and Directive 2011/61/EU or MiFID II⁵. This legal act entered into force on 3 January 2018.

MiFID II follows approach of MiFID I with regard to conflicts of interest. However, it now urges the firms to be active by using ‘preventing conflicts of interest’ rather than ‘identifying and managing’. Meanwhile, as it was noted above overreliance on disclosure as a method for handling conflicts of interests is discouraged and it is anticipated that conflicts of interest will be settled by other means than disclosure.

MiFID II also increases involvement of senior management to settlement of conflicts of interest. As such, it is envisaged that report on conflicts of interest must be provided to senior management on an annual basis. Such annual revisions, consultations and supervisions of the firms conflicts of interest trace are accompanied by requirements to document the investment firms work over its policies.⁶

While inducements were allowed on limited basis under MiFID I, MiFID II requires investment firms providing independent advice or portfolio management not to accept or receive any fees, commissions or any monetary benefits paid or provided by any third party or an authorized representative of a third party.

References

1. Freshfields Bruckhaus Deringer, MiFID II http://knowledge.freshfields.com/h/Global/r/998/mifid_2 Last visited 6 February 2019;
2. Jean-Pierre Casey, Karel Lanoo, *The MiFID Revolution*, 2009;
3. Peter Gomber, Jäger Benedikt, *MiFID: Eine Systematische Analyse der Zielerreichun*, 2014;
4. Skinner Chris, *The Future of Investing in Europe’s Markets after MiFID*, 2007;
5. Stephane Janin, *MiFID impact on financial managers*, 2007;
6. Laven Partners, *Conflicts of interest under MiFID II – Not a simple matter of semantics*, 2017

² Ian Mason, *Principles-based Regulation – Will it Work? Future of Investing in Europe’s Markets after MiFID*, ed. Chris Skinner (2007)

³ Laurence White, *The Benefits, Opportunities and Challenges of MiFID*, *The Future of Investing in Europe’s Markets after MiFID*, ed. Chris Skinner (2007)

⁴ Jean-Pierre Casey & Karel Lanoo, *The MiFID Revolution*, 2 (2009)

⁵ Directive 2014/65/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on markets in financial instruments and amending Directive 2002/92/EC and Directive 2011/61/EU, Official Journal of the European Union, L 173, 2014

7. <https://www.lavenpartners.com/thought-leadership/conflicts-interest-mifid-ii-not-simple-matter-sema/>
Last visited: 5 February 2019

Обзор разрешения конфликта интересов менеджмента (MiFID I AND II)

Рамазанзаде М.В.

Директивы Европейского Союза «О рынках финансовых инструментов» (MiFID I и II) безусловно являются одними из наиболее важных нормативно-правовых актов принятых в сфере финансовых рынков в Европейском Союзе по сегодняшний день. MiFID предусматривает ряд требований для инвестиционных компаний функционирующих на финансовых рынках Европейского Союза. Эти требования, помимо прочих, содержат требования применимые непосредственно к тому как должна осуществляться деятельность таких компаний и в числе таких требований содержатся требования по урегулированию инвестиционными компаниями конфликта интересов. Конфликт интересов, сам по себе, возникает в тех случаях, когда инвестиционная компания ввиду наличия каких-либо иных интересов не может действовать в лучших интересах своих клиентов. Для предотвращения подобных случаев и надлежащей защиты интересов клиентов, MiFID I и II предусматривает целый ряд требований и мер. В настоящей статье проанализированы эти требования и меры.



Aviadaşımaların satışının stimullaşdırılması

Nəsirova M.M., İsmayilzadə M.N.

Milli Aviasiya Akademiyası;

AZAL QSC

mahluga.nasirova@gmail.com

Aviadaşımalar bazarında daimi müştəri kateqoriyasını qoruyub saxlamaq və digərlərini də cəlb etmək, daşıma həcmələrini böyütmək və bunun da sayəsində gəlirlərini artırmaq məqsədi ilə aviadaşıyıcılar öz fəaliyyət strategiyalarında müxtəlif növ güzəşt və xidmətləri, həmçinin hədiyyə və mükafatlandırma nəzərdə tutan geniş tədbirlər kompleksindən ibarət olan “Loyallıq proqramı” adlanan proqramlar tətbiq edirlər [4].

Hava nəqliyyatında belə proqramlar ilk dəfə 1971–ci ildə “American Airlines” aviaşirkəti tərəfindən tətbiq edilməyə başlamış və sonradan bu sahədə ondan istifadə edən daşıyıcıların sayı sürətlə artmışdır. “American Airlines” aviaşirkəti hava nəqliyyatı sahəsində yeni bir proqramın tətbiq olunması təşəbbüsü ilə çıxış etmiş və öz müştəriləri üçün hər uçuşa görə bal toplamaq təklifini irəli sürmüşdü. Balların miqdarı uçuşun məsafəsindən və xidmət sinifindən asılı idi və hər uçuşdan sonra daimi müştərilərə verilmiş xüsusi uçot kartlarına onların (balların) sayı qeyd edilirdi. Beləliklə toplanan ballardan daimi müştərilər pulsuz bilet və ya təyyarənin göyərtəsində göstərilən xidmət sinifini yüksəltmək, yəni ekonom sinifi daha prestijli olan biznes və yaxud birinci sinif ilə əvəz etmək hüquqi əldə edirdilər. Yüksək uğur qazanan bu yenilik digər aviaşirkətləri də öz daimi müştəriləri üçün buna bənzər proqramlar tətbiq etməyə sövq etdi [6].

Keçən əsrin 90-cı illərin başlanğıcında aviadaşımalar bazarında rəqabət sərtləşdi və aviaşirkətlərin tarif siyasəti, yəni güzəştlərin tətbiq edilməsi ancaq kiçik bir zaman ərzində səmərəli olurdu, çünki bu strategiya uğursuzluqla, qeyri–rentabelliklə nəticələnə bilirdi. Vəziyyətin belə olması dünyanın aparıcı aviaşirkətlərini bonus proqramları, xidmət səviyyəsinin yüksəldilməsi, təklif edilən xidmətlərin sayının artırılması, daimi müştəriləri müxtəlif növ mükafatlandırma kimi metodlar tətbiq etməyə məcbur etdi. Aviaşirkətlər bu proqramları müxtəlif qaydalar və şərtlərlə tətbiq etməyə başladılar ki, bunun da əsas səbəbi potensial müştəriləri cəlb etmək, yəni rəqiblərdən daha keyfiyyətli və ucuz xidmətlər göstərməklə bazarda böyük paya sahib olmaq idi [3].

Hazırda beynəlxalq sərnəşin aviadaşımaları yerinə yetirən aviaşirkətlərin hamısı bazarda uğur qazanmaq və yüksək gəlir etmək məqsədi ilə bu tip proqramlardan istifadə edirlər.

Bu proqramlar hava nəqliyyatı sistemində fəaliyyət göstərən bütün subyektlər üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir və heç də təsadüfi deyil ki, mövcud təcrübələrin öyrənilməsi və yeniliklərin təbliğ edilməsini həyata keçirən “Loyalty Info” jurnalı və bu sahədə yüksək ixtisaslı mütəxəssis olan Ravindra Baqvananinin

(Ravindra Bhagwanani) Fransada “Global Flight” adlı təsis etdiyi şirkət aviadaşıyıcı və müştərilərə zəruri bilik və məsləhətlər verir [6].

Beynəlxalq praktikada hava nəqliyyatının xidmətindən çox istifadə edən sərnəşinlər üçün 200–dən yuxarı loyallıq proqramı mövcuddur və onların ümumi adı ingilis dilində “Frequent Flyer Programmes” qısaca olaraq FFPs adlanır. Bu proqramların uğurlu olmasının əsas şərti iki prinsipin tələblərinə riayət etməkdir. Birincisi bu proqram aviaşirkət üçün strateji əhəmiyyət kəsb etməlidir, yəni müştəri ilə şirkətin münasibətlərinin müəyyən edilməsi və onun (müştərinin) loyallığını qazanmaq. İkincisi bu proqram aviaşirkətin ən yaxşı müştərilərinə istiqamətlənməli və bunun da nəticəsində onlara lazımi qayğı və diqqət göstərməlidir. Bu prinsiplərə söykənərək bazarda uğur qazanmaqda davam edən “Azərbaycan Hava Yolları” (AZAL) və “Buta Airways” aviaşirkətləri özlərinin “AZAL Miles” bonus proqramı ilə sərnəşinlərə daha sərfəli və rahat səyahətdən faydalanmağı tövsiyə edirlər.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının «Aviasiya haqqında» Qanunu, 2005-ci il.
2. E.M.Nəcəfov, S.İ.Əliyev, X.Ə.Axundov “Beynəlxalq aviadaşımaların təşkili və texnologiyası”, Bakı, 2012.
3. С.И.Алиев, Б.А.Керимов “Основы деятельности авиакомпаний”, Баку, 2015.
4. S.İ.Əliyev, G.C.Çobanova, M.M.Nəsirova “Aviaşirkətin biznes fəaliyyətinin əsasları”, Bakı, 2017.
5. В.Г.Афанасьев “Основы управленческой деятельности” Часть I и II. Москва-2009.
6. www.americanairlines.com
7. www.ato.ru
8. www.azal.az
9. www.swtravel.az

Stimulating of airtransportation sales

Nasirova M.M., İsmayilzadə M.N.

In international practice, there are over 200 loyalty programs for passengers using air transportations and general name of the program is “Frequent Flyer Programmes”, short for FFPs. The main requirement of these programs is to adhere to two principles. Firstly, this program should be of strategic value to the company, i.e., determining the company's relationship with its customers and gaining its reliability. Secondly, this program should focus on the best customers of the airline, and as a result, special care and attention should be paid to them. An airline that does not follow any of these principles cannot succeed in the market.



Эмпатия в структуре педагогической деятельности инструктора-диспетчера УВД

Эстрова С.Т.

*Национальная Академия Авиации
sabi-6@mail.ru*

В профессиональной деятельности инструктора - диспетчера управления воздушным движением (УВД) на первый план выступает именно ее преподавательская сторона, требующая от него хорошо развитых коммуникативных, педагогических и психологических качеств. От того, как инструктор будет владеть психологической составляющей процесса обучения, зависит успешность профессионального становления диспетчера – стажера. И если инструктор - диспетчер силен в своих психологических и педагогических качествах, это способствует выработке у стажера уверенности в своих силах, любви к своей профессии, психологической устойчивости, развитию коммуникативных навыков.

Инструктору следует вовремя замечать проявления внутренних состояний обучаемого – готовность к работе, усталость, информационную перегрузку, уверенность, или наоборот, неуверенность. Причем, желательно замечать ее уже на том этапе, когда сам стажер еще не осознает свое состояние. Перевозбуждение, нервное напряжение, ступор, растерянность и многие другие состояния, типичные для новичка, дают о себе знать в невербальных формах проявления – в

движениях, позах, мимике, скорости речи и т.д. Поэтому, инструктору необходимо иметь предрасположенность к распознаванию внутреннего состояния своего обучаемого, а также быть информированным о том, в каких признаках то или иное физическое и психологическое состояние человека проявляется в его поведении. Без более глубокого изучения инструктором личности диспетчера – стажера весь процесс обучения будет носить поверхностный характер. Невозможно достичь расположения и доверия, создать благоприятный психологический климат для обучения, самореализации и самосовершенствования, а также стимулировать к дисциплинированности, ответственности и самостоятельности, если не уметь распознавать и понимать состояния, реакций, поступков и их причин у обучаемого.

И одним из средств понимания внутреннего состояния другого человека является такое качество, как эмпатия. Эмпатия также способствует лучшему поиску путей и методов обучения. Нужно чувствовать и понимать состояние другого человека, чтобы найти те необходимые средства, которые позволят эффективно донести материал до обучаемого. В понятие эмпатии также включается способность одного человека точно определить эмоциональное состояние другого человека по его поведению – реакциям, поступкам, мимике, жестам, тону голоса и т.д.. Дорошенко Т.В. отмечала, что эмпатия может выступать в роли механизма формирования и развития межличностных отношений, позволяя оказать поддержку партнеру по общению и в обычных, и в трудных, стрессовых ситуациях, какими можно считать обучение и стажировку для диспетчера – стажера [4].

В.Г. Мещеряков в большом психологическом словаре определяет эмпатию (от греч. Empatheia - сопереживание), как «эмоциональную отзывчивость человека на переживания другого» [8].

Понятие «эмпатия» в современной психологической науке имеет много значений.

Термин «эмпатия» впервые был введен англо-американским психологом Эдвардом Титченером, обозначившим этим понятием внутреннюю активность личности, в результате которой складывается интуитивное понимание ситуации другого человека [4].

Дж. Иган, давая определение феномену эмпатии, подчеркивал важность когнитивного начала и взаимной связи в сопереживании: «Эмпатия – это способность понимать и проникать в мир другого человека, а также передать ему это понимание» [5].

Эмпатию в своих работах также рассматривали А.А.Бодалев, С.Л. В.В.Бойко, Фрейд З., С.Л. Рубинштейн, К. Роджерс, И.С.Сергеев и многие другие [2, 3, 6, 10, 11, 12]. Они выделяли следующие основные виды эмпатии: когнитивную, эмоциональную, кратковременную и долговременную эмпатию, предикативную, личностную и ситуационную формы эмпатии, а также такие ее проявления, как сочувствие, сопереживание и т.д.

Карл Роджерс феномен эмпатии рассматривал, как «способ существования с другим человеком... Это значит войти во внутренний мир другого и быть в нем как дома» [10]. Он также отмечал, что осознание и переживание человеком состояния, когда он понят другим, значительно способствует росту и развитию его, как личности.

«Эмпатия позволяет постичь сущность другого» - отмечает В.В Бойко [3]. В своих работах он выделял несколько составляющих эмпатии. *Рациональная* часть эмпатии состоит в логической и аналитической переработке информации о другом человеке. *Эмоциональная* сторона в эмпатии связана с тем, что другой человек понимается сквозь призму собственного эмоционального опыта. *Интуитивное* слагаемое эмпатии позволяет обрабатывать информацию о партнере на бессознательном уровне, обращая внимание на невербальные компоненты его поведения.

Согласно Бойко, при эмпатии мы отражаем состояние и поведение другого человека, чтобы суметь спрогнозировать и найти адекватные методы воздействия на его поведение. А это дает нам возможность понять, что он скажет или сделает в конкретной ситуации, допустит или нет какие-то определенные ошибки, и определить, как повлиять на него, чтобы вызвать необходимые изменения в его мыслях, ценностях, поведении.

Педагогическую эмпатию, как профессионально-значимое качество личности педагога, рассматривала Ю. В. Сутурина, отмечая ее особое значение для улучшения межличностных отношений, складывающихся между педагогом и обучающимся и создания условий для более продуктивного диалогического общения. Она также подчеркивала, что у преподавателя понимание и сочувствие должно происходить без ущерба для него самого, и потому желателен именно средний уровень развития эмпатии [13].

Подытоживая вышеперечисленное, следует признать, что эмпатия – это один из ключевых факторов чувствования партнера, особенно, в таком виде деятельности, как обучение и инструкторство.

В рамках обучения инструкторов – диспетчеров УВД (управления воздушным движением) по курсу «Психологические аспекты деятельности инструкторов (Train the trainers)», проходящего в Центре по подготовке пилотов, в ходе проведения лекционных и практических занятий, эмпатии, как одному из профессионально-важных качеств, было уделено особое внимание. Был исследован уровень развития эмпатии у начинающих и опытных инструкторов – диспетчеров управления воздушным движением с помощью «Опросника эмоциональной эмпатии» Мехрабиана [9]. Исследование дало следующие результаты: высоким уровнем обладают 20% инструкторов, средним уровнем – 60% и низким уровнем – 20%.

Также была обсуждена информация о значимости этого качества для инструктора, включены устные и зрительные информационные блоки, развивающие представление инструкторов о проявлении состояний обучаемого в невербальных компонентах его поведения. Затем с категорией инструкторов, имеющих низкие показатели эмоциональной эмпатии, были проведены психологические игры и упражнения, направленные на формирование и развитие эмпатической культуры инструкторов [1]. Эти игры и упражнения дали начинающим инструкторам возможность приобрести дополнительную информацию об эмпатии, а также выработать установку и направленность к анализу и пониманию внутреннего состояния обучаемых посредством эмпатии. Также в упражнениях добровольно участвовали инструкторы, имеющие средний уровень эмоциональной эмпатии. После завершения информационной и игровой части, на контрольном этапе исследования была проведена повторная диагностика оценки уровня развития эмпатии у инструкторов, а также сравнивались и интерпретировались результаты исследования. Затем участникам были даны рекомендации по развитию уровня эмпатии. Повторная диагностика выявила незначительное улучшение уровня эмоциональной эмпатии у начинающих инструкторов.

Итак, проведя исследование уровня развития эмоциональной эмпатии у инструкторов – диспетчеров УВД, мы можем констатировать тот факт, что эмпатии, как одному из профессионально-значимых качеств инструктора, должно уделяться особое место в процессе обучения будущих инструкторов – диспетчеров УВД. Понимание состояния диспетчера – стажера способствует налаживанию лучшего психологического климата в процессе обучения, приводит к снятию психологических барьеров и способствует развитию личностных качеств у диспетчеров – стажеров. В дальнейшем рекомендуется провести более расширенную программу отдельного психологического тренинга, направленного на развитие эмпатии и других психологических качеств инструкторов-диспетчеров УВД.

Литература

1. Бакирова Г.Х. Тренинг управления персоналом. - СПб.: Речь, 2006. - 400 с.
2. Бодалев А.А. Восприятие и понимание человека человеком. - М: Изд. МГУ, 1982. - 200 с.
3. Бойко В.В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и на других. - М: Филинь, 1996. - 472с.
4. Дорошенко Т.В. Эмпатия как фактор мотивации в профессиональном становлении личности. [Электронный ресурс]: https://works.doklad.ru/view/-GRgh0_EBp8/all.html
5. Иган Дж. Базисная эмпатия как коммуникативный навык [Текст]: / Пер. О.Исаковой, М.Глущенко // Журнал практической психологии и психоанализа, 2000, № 1. - С. 14-18.
6. Фрейд, З. Остроумие и его отношение к бессознательному. М.: Азбука, 2012. - 288 с.
7. Новгородцева А.П. Взаимосвязь особенностей личности с характером понимания других людей: Дис. канд. психол. наук. М., 1989.
8. Мещеряков В.Г., Зинченко В. Большой психологический словарь. Эмпатия. [Электронный ресурс]: https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Psihol/dict/26.php
9. «Опросник эмоциональной эмпатии» Мехрабиана. [Электронный ресурс]: http://psylab.info/Опросник_эмоциональной_эмпатии.
10. Роджерс К. Эмпатия // Психология мотивации и эмоций / под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер и М.В. Фаликман. М., 2002.
11. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. М.: Педагогика, 2008. - 416 с.
12. Сергеев И.С. Основы педагогической деятельности: Учебное пособие. - СПб.: Питер, 2004. - 316 с.: ил. - (Серия «Учебное пособие»).
13. Сутурина Ю.В. Роль эмпатии и алекситимии в педагогической деятельности преподавателей вуза, журнал «Гуманитарный вектор. Серия: Педагогика, психология», 2010г. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-empatii-i-aleksitimii-v-pedagogicheskoy-deyatelnosti-prepodavateley-vuza>

Empathy in the structure of the pedagogical activity of the atc personnel instructor

Estrova S.T.

This report is devoted to the study of empathy, as the quality of the instructor - air traffic controller, which is directly related to the teaching process. An overview of the concept of "empathy" in psychological literature is done. The results of psychological research and development of the level of emotional empathy of beginner instructors are given.



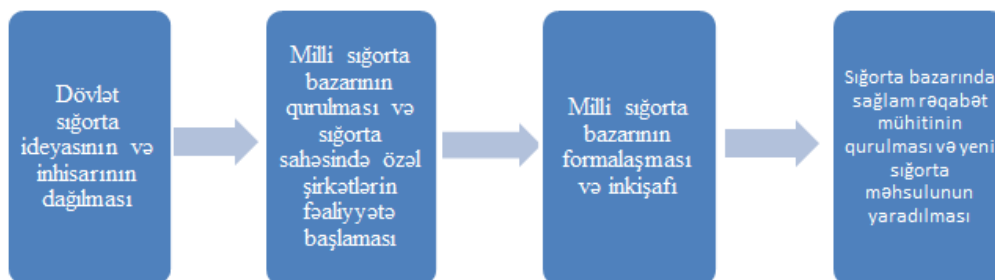
Azərbaycanda sığorta marketinqinin inkişafı və perspektivləri

Qasimov V.E.

Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı,

mr.vasif@gmail.com

Azərbaycan Respublikasının sığorta bazarı bir neçə inkişaf mərhələsindən keçmişdir (şəkil.1). Bu inkişafın ilkin mərhələlərində Azərbaycan sığorta bazarı ekstensiv artım nümayiş etdirirdi və marketinqə ehtiyac duymurdu. İddia etmək olmaz ki, Azərbaycan bazarının inkişafının ilk iki mərhələsində sığorta marketinqinin fəaliyyəti ümumiyyətlə mövcud deyildi. Əminliklə bildirmək olar ki, sığorta marketinqi Azərbaycanda müstəqil sığorta müəssisələrinin yarandığı gündən görünməz şəkildə fəaliyyət göstərirdi. Həqiqətən də şirkətlər məhz tələblə çıxış edən məhsulları işləyib hazırlayıb və bazara buraxırdılar. Digər tərəfdən, həmin dövrdə heç bir sığorta şirkəti marketinq bölmələrinə və bu sahədəki mütəxəssislərə malik deyildi.

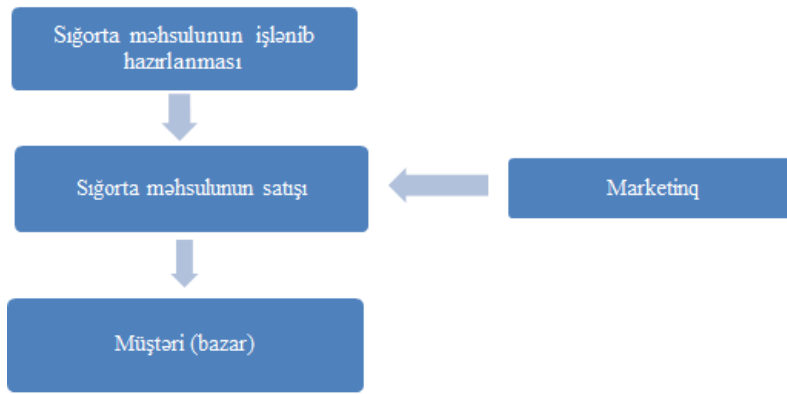


Şəkil 1. Müstəqillik dövründə sığorta bazasının inkişaf mərhələləri

Bu gün Azərbaycan sığorta marketinqi təxminən inkişaf etmiş ölkələrin 60-cı illərin əvvəllərində olduqları vəziyyətdədir. Bu, marketinqə qarşı marağın oyanması və sığorta şirkətlərində ilk peşəkar marketinq xidmətlərinin yaradılması, habelə sığorta marketinqi məsləhətxanalarının müstəqil sisteminin formalaşması mərhələsidir [2]. Azərbaycan sığorta bazarında marketinqə baxışların sınıma nöqtəsi keyfiyyətcə yeni, üçüncü inkişaf mərhələsinin gəlməsi oldu. Müstəqil Azərbaycan sığorta bazasının inkişafının 90-cı illərin ortalarından başlayan üçüncü mərhələnin əsas tərkibi ekstensiv inkişafın yerinə bazarların intensiv inkişafa oriyentasiya etməsi ilə ifadə olunur, bu isə marketinqin tətbiqi olmadan mümkün deyildi.

Milli sığorta bazasının formalaşması və inkişafı mərhələsində sığorta şirkətlərinin mövcud olma və dəyişmə şəraitlərinə ilk marketinq reaksiyası reklama qarşı diqqətin artırılması, habelə sığorta məhsulunun satışının stimullaşdırılması oldu. Buna baxmayaraq, satışın artırılmasına sərmayə qoyulması öz ardınca sığorta məhsullarının mütləq olaraq keyfiyyətinin artırılmasını və çeşidinin yaxşılaşdırılmasını, xidmət göstərilməsi keyfiyyətinin və müştərilərin məmnunluq dərəcələrinin yüksəlməsini, habelə mənfəətin artmasını gətirmir. Sığorta marketinqinin elementlərinin daxil edilməsi xərclərin əhəmiyyətli dərəcədə artmasına gətirib çıxarır, bu isə çox vaxt satış və rentabelliğin həcmində artması ilə kompensasiya olunmur.

Hazırkı inkişaf mərhələsində sığorta işində marketinqin yerini şəkil 2-də təqdim edilmiş sxemlə ifadə etmək olar.



Şəkil 2. Azərbaycan Respublikasında sığorta işində marketingin müasir yeri

Bu gün əksər Azərbaycan sığortaçıları üçün marketing, bir qayda olaraq, bazar tələbləri hərtərəfli şəkildə nəzərə alınmadan işlənilib hazırlanmış artıq mövcud olan məhsulun satışının intensivləşdirilməsi aləti kimi çıxış edir. Kommersiya səyləri, hər şeydən əvvəl, reklamın, ictimaiyyətlə əlaqələrin gücləndirilməsi, sığorta məhsulunun satış şəbəkəsinin inkişaf etdirilməsi və onun stimullaşdırılması hesabına satışın genişləndirilməsinə istiqamətlənir. Şirkətlər, rəqiblərin agent şəbəkələrinə daha yaxşı şərtlər təklif edərək onları özlərinə cəlb edərək öz aralarında rəqabət aparırlar. Fiziki şəxslərin riskləri üzrə ixtisaslaşmış sığortaçılar agentlərin komissiyon mükafatlarına böyük diqqət ayırır və bununla da sığorta məhsulunun satışını intensivləşdirməyə çalışırlar. Belə ki, Azərbaycanın ən iri sığorta şirkətləri (“Paşa sığorta”, “Xalq sığorta”, “Atəşgah”) özünə sığorta agentləri cəlb etmək məqsədilə bir müddət onlara sığorta mükafatlarının 25%-i həcmində nəhəng agent mükafatları təklif edirdi [6]. Bundan başqa, o, müəyyən müddət əvvəlki satış səviyyəsini demək olar ki, iki dəfə üstələyən sığorta polisləri üzrə gəlir də götürürdü. Bir sıra Azərbaycan şirkətləri bazarların fəth edilməsi yolunda nəzərə çarpacaq dərəcədə itkiyə də gedirlər, öz məhsulunun reklam edilməsinə çox böyük məbləğdə sərmayələr qoyulur, çox vaxt buna sərf olunan xərclər sığorta əməliyyatlarının real artımı ilə kompensasiya olunmur.

Hüquqi şəxslərin sığortalanması bazarına gəldikdə isə bir çox sığortaçılar burada da müştəri kütləsini artırmaq üçün tariflərin dempinqinə üz tuturlar. Sığortanın, avtomobil sığortalanması kimi yüksək riskli növləri üzrə bu təcrübənin tətbiqi xüsusilə təhlükəlidir. Son dövrlər sığortaçılar marketingin, sığorta olunanların tələbatları nəzərə alınmadan işlənilib hazırlanmış məhsulun müştəriyə “sırınması” kimi primitiv şərhdən uzaqlaşırırlar [4]. Azərbaycan bazarında müştəri tələblərinin maksimal dərəcədə təmin edilməsinə istiqamətlənmiş xüsusi proqramlar meydana çıxmağa başlayır.

Marketing təhlili nəticəsində aparıcı sığorta şirkətlərinin mütəxəssisləri 57%-indən çoxu marketingi sığorta məhsullarının satışının genişləndirilməsinin əsas aləti hesab edirlər. Daha sonra marketing aşağıdakıları əhatə edir:

- reallaşdırılan sığorta məhsulları nomenklaturunun genişləndirilməsi,
- nizamnamə kapitalının artırılması və etibarlılığın yüksəldilməsi,
- müştərilərə kompleks xidmət göstərilməsi,
- yeni sığorta texnologiyalarının tətbiqi,
- ərazi nümayəndəliyinin genişləndirilməsi.

Sığorta marketinginə münasibətlərin aparıcı sığorta şirkətlərinin rəhbərləri arasında aparılmış tədqiqi aşağıdakı nəticələri vermişdir. Təxminən bazar liderləri sırasına daxil olan sığorta şirkətlərinin 50%-inin marketing üzrə mütəxəssisləri var, bunlardan 20%-i marketing şöbəsinin əməkdaşı və 30%-i ayrı-ayrı mütəxəssislərdir. Belə mütəxəssislərə ehtiyac varmı sualına: respondentlərin 40%-i müsbət cavab vermişdir. Sığortaçıların 80%-indən çoxu müstəqil sığorta məsləhətləşməsində maraqlıdırlar və bunun üçün ödəməyə hazırdırlar.

Marketing xidmətlərinə tələbat aşağıdakı kimi paylanmışdır:

- bazarın təhlili – 100%,
- xidmətlərin təhlili - 90%,
- qiymət siyasətinin təhlili - 100%,
- reallaşdırma kanallarının təhlili - 0%,
- satışın stimullaşdırılması metodları – 90%,
- şirkətin bazar oriyentasiyalı fəaliyyət planının işlənilib hazırlanması - 0%,
- şəxsi marketing xidmətinin təşkili - 60%.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu sorğunun obyektı marketinqə bazar üzrə ortalama səviyyədən daha çox diqqət ayıran iri sığorta şirkətləri idi.

Təəssüf ki, bu gün Azərbaycan sığortaçıları arasında marketinqə qarşı maraq çox halda deklarativ xarakter daşıyır. Yuxarıda təqdim edilmiş nəticələr sığortaçıların real işlərinə yox, niyyətlərinə daha çox uyğun gəlir. Bu istiqamətə elan olunan marağa baxmayaraq, sığortaçıların əksəriyyəti ciddi marketinq tədqiqatlarına pul xərcləməyə və öz fəaliyyətlərini marketinq vasitəsilə optimallaşdırmağa hazır deyil [6].

Bununla əlaqədar sığortaçılar tərəfindən istifadə olunan marketinq alətləri də maraq kəsb edir. Sorğuya görə, sığortaçıların bir hissəsi müştərilərin cəlb edilməsinin ənənəvi metodlarını tətbiq edir. Şirkətlərin 76%-i sığorta agentlərindən istifadə edir, mətbuatda reklama isə 75% respondent müraciət edir. Bütün digər növlərə, yəni buklet, məktub, televiziya və radio reklamına hələ ki, çox az diqqət ayrılır. Bununla belə, sığorta şirkətlərinin getdikcə daha çox rəhbərləri marketinq tədqiqatlarının effektivliyinə inanmağa başlayırlar. Sığortaçıların ümumi həcmində onların payı 60% təşkil edir. Təxminən eyni həcmdə sığortaçı bazara yeni sığorta məhsullarının irəlilədilməsini tədqiq edir və rəqiblərin davranışlarını öyrənir. Bir qayda olaraq, bunlar, əhəmiyyətli dərəcədə maliyyə imkanlarına malik olan iri sığorta şirkətləridir.

Bu gün Azərbaycan sığorta bazarı əvvəlki dövrlərə nisbətən daha çox dəyişən və inkişaf edən olmuşdur. Sığorta marketinqində yeni səhifə 2017-ci ildə Azərbaycan sığortacılığında inqilab sayıla biləcək məhsulu misal göstərmək olar. Artıq bir neçə vaxtdır KASKO BUTİK elektron sığorta platforması ictimaiyyətə təqdim edildi [7]. Məhz, bu misalla qeyd etmək olar ki, sığorta marketinqi yalnız satışın həvəsləndirilməsi ilə yox, eləcə də yeni məhsulun yaradılması ilə fəaliyyətini genişlədir.

Sığorta bazarının inkişafı və Azərbaycan sığorta şirkətlərinin dövriyyələrinin artması maliyyə institutlarının (banklar, investisiya fondları və s.) da bu sahəyə olan maraqlarının artmasına gətirib çıxaracaqdır, bu isə öz növbəsində sığortaçılar arasında rəqabətin kəskinləşməsinə gətirib çıxaracaqdır. Rəqabətin artımı marketinqə qarşı marağın artmasına səbəb olacaq, çünki o, istehlakçı uğrunda rəqabət mübarizəsinin güclü silahıdır.

Ədəbiyyat

1. "Sığorta fəaliyyəti haqqında" Azərbaycan Respublikasının 25 dekabr 2007-ci il tarixli N 519-III Q sayılı Qanunu.
2. B.A.Xankişişiyev. Sığorta fəaliyyətinin əsasları Bakı, 2006
3. Xudiyev N.N. Dövlət sığortası və sığorta münasibətlərinin təkmilləşdirilməsi. Bakı, 1993
4. Зубец А.Н. Страховой маркетинг / А.Н. Зубец. М.: Издательский дом «АНКИЛ», 1998
5. www.marja.az
6. www.fins.az
7. https://news.milli.az

Prospects and development of insurance marketing in the Republic of Azerbaijan

Gasimov V.E.

The article shows the importance of marketing and its tools in Azerbaijan Republic. Well-known marketing insurance combination is presented. Due to the marketing insurers work has been analyzed. The opportunity of state-private partnership application within the insurance system is revealed.



Оптимизация затрат парка аэродромных топливозаправщиков в условиях современного транспортного обеспечения логистики

Кулиев Р.Э.

Национальная Академия Авиации, г. Баку

rquliyev@azal.az

Современное транспортное обеспечение логистики носит интегрированный характер и является важнейшим фактором эффективного развития экономики. Построение транспортно-логистической цепочки снабжения воздушных судов авиационными горюче-смазочными материалами является частью экономической деятельности топливозаправочной компании. Транспортно-логистическая цепочка состоит из процессов транспортировки авиационного топлива от нефтеперерабатывающих заводов до баков воздушного судна. Заключительным и основополагающим звеном в транспортно-логистической цепочке снабжения воздушных судов авиационными горюче-смазочными

материалами является организация и осуществление транспортировки авиатоплива из расходных резервуаров склада горюче-смазочных материалов аэропорта непосредственно к воздушному судну с его последующей заправкой (рис.1). Во всех аэропортах Азербайджанской Республики заправка воздушных судов производится с помощью аэродромных топливозаправщиков. Аэродромный топливозаправщик - это транспортное средство, состоящее из тягача, цистерны и специализированного заправочного оборудования, причём цистерна может быть смонтирована как на единой раме с тягачом, так и в виде полуприцепа. Заправка воздушных судов производится из собственной цистерны топливозаправщика. Согласно требованиям нормативно-правовых документов, Международной Авиационной Транспортной Ассоциации (IATA) все аэродромные топливозаправщики обязательно должны соответствовать требованиям стандарта EN 12312-5 «Aircraft Ground Support Equipment-Specific Requirements – Part 5 Aircraft Fuelling Equipment».

Формирование и содержание парка аэродромных топливозаправщиков связано с большими капитальными вложениями, которые включают приобретение транспортного средства, организацию производственно-технической базы, эксплуатацию, создание фонда запасных частей, а также подготовку и сертификацию персонала. Основная часть логистических затрат, как правило, прямо или косвенно связана с транспортировкой и рассматриваются как транспортные издержки. Оптимизация и управление транспортными издержками является важным экономическим инструментом управления транспортным обеспечением логистики. Эффективность модернизации и развития транспортных систем неразрывно связана с детальным анализом уровня и структуры затрат [1].

В современных условиях транспортного обеспечения логистики аэродромными топливозаправщиками различают следующие виды затрат:

Инвестиционные – это затраты на создание материальных активов. К инвестиционным затратам относятся расходы на приобретение или аренду земельного участка, строительство производственно-технической базы, закупку и капитальный ремонт транспортных средств и оборудования. Также сюда относятся расходы на нематериальные активы - получение лицензий, сертификация, подготовка персонала.

Операционные – это текущие эксплуатационные затраты, связанные с использованием аэродромных топливозаправщиков.

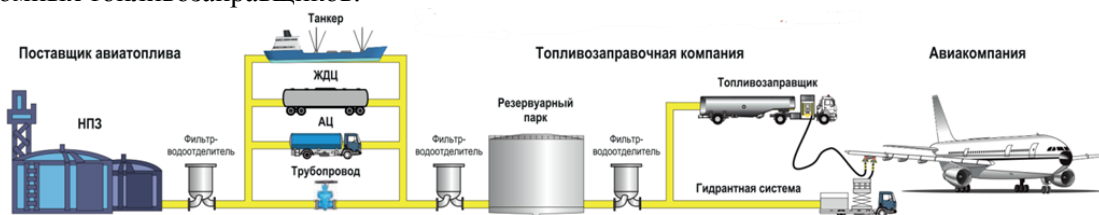


Рисунок 1. Логистическая цепочка транспортировки авиационного топлива от нефтеперерабатывающего завода до воздушного судна

Постоянные – это издержки, которые не зависят от объема произведенных работ по заправке воздушных судов. К постоянным издержкам относятся затраты на содержание транспортной инфраструктуры, в том числе производственно-технической базы, административно-управленческие расходы, амортизация и прочие расходы. Обычно постоянные издержки транспортной системы относят к определенному периоду времени.

Переменные – это издержки, которые зависят от объема произведенных работ, то есть зависят от количества заправленных воздушных судов. К ним относят расходы на топливо, энергию, эксплуатационные материалы, техническое обслуживание и текущий ремонт, а также на заработную плату персонала, не зависящую от объема произведенных работ. Переменные издержки обычно относят к единице пробега транспортного средства.

Соотношение постоянных и переменных издержек является одним из важнейших экономических параметров транспортных систем. От него зависит определение экономичности перевозок и возможности достижения эффекта масштаба или эффект возрастающей прибыли [2].

Планирование работы и эксплуатация аэродромных топливозаправщиков тесно связана с проведением экономических оценок, имеющих различную направленность. Такие расчеты требуется проводить для анализа эффективности используемых средств топливо заправки воздушных судов и для определения целесообразности приобретения новых. Расчеты проводятся на основании технико-экономических показателей аэродромных топливозаправщиков и степени загруженности аэропорта [3]. Одним из факторов обуславливающих безопасность полётов является надежность наземной техники – аэродромных топливозаправщиков, которые осуществляют предполетное обслуживание.

Обеспечение регулярности полётов также является немаловажным требованием для субъектов наземного обслуживания. Регулярность полётов неразрывно связана со своевременным наземным обслуживанием воздушного судна. А своевременность в свою очередь зависит от наличия специализированной техники – аэродромных топливозаправщиков. В условиях современного транспортного обеспечения логистики особое влияние на оптимизацию расходов оказывает расчёт точного количества транспортных средств для формирования парка аэродромных топливозаправщиков. Расчёт количества транспортных средств необходимо проводить в нижеуказанном порядке за промежуток времени, когда количество воздушных судов, вылетающих из аэропорта, достигает максимума, то есть в «час пик» по вылету:

1. Время необходимое для заправки воздушного судна (T_3) определяется как произведение коэффициента использования топливозаправщика и времени, затраченного на проведение всех технологических операций по подготовке, доставке и заправке воздушного судна:

$$T_3 = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) \cdot k,$$

где t_1 – время подъезда и отъезда к месту стоянки воздушного судна; t_2 – время на подготовительные и заключительные операции по заправке, которые включают время подсоединения и отсоединения заправочных рукавов, заземлительных устройств и аэродромного контроля качества; t_3 – время на заправку воздушного судна, которое рассчитывается с момента включения насоса до его отключения; t_4 – время наполнения цистерны топливозаправщика и складской контроль качества; k – коэффициент использования топливозаправщика, принимается равным 0,7.

2. Среднее время заправки одного воздушного судна ($T_{cp.3}$) определяется как отношение времени, затраченного на заправку воздушных судов к общему количеству воздушных судов, вылетающих из аэропорта за промежуток времени в «час пик»:

$$T_{cp.3} = (T_{31} \cdot N_1 + T_{32} \cdot N_2 + T_{33} \cdot N_3) / N_{об},$$

где T_{31} – время заправки узкофюзеляжных пассажирских воздушных судов; T_{32} – время заправки широкофюзеляжных пассажирских воздушных судов; T_{33} – время заправки грузовых воздушных судов; N_1 – количество узкофюзеляжных пассажирских воздушных судов; N_2 – количество широкофюзеляжных пассажирских воздушных судов; N_3 – количество грузовых воздушных судов; $N_{об}$ – общее количество воздушных судов, вылетающих из аэропорта за промежуток времени в «час пик».

3. Количество воздушных судов (N_{BC}), которые может заправить один топливозаправщик определяется как отношение временного промежутка в «час-пик» к среднему времени заправки:

$$N_{BC} = T_n / T_{cp.3}$$

где T_n – промежуток времени в «час-пик» по вылету воздушных судов.

4. Необходимое количество требуемых топливозаправщиков (N) для обеспечения бесперебойной работы аэропорта определяется как отношение общего количества воздушных судов ($N_{об}$), вылетающих из аэропорта за промежуток времени в «час пик» к количеству воздушных судов (N_{BC}), которые может заправить один топливозаправщик.

$$N = N_{об} / N_{BC}$$

Помимо определения количества транспортных средств, затраты могут быть оптимизированы формированием парка транспортных средств одной модели. Экономические преимущества парка аэродромных топливозаправщиков, сформированных из транспортных средств одного производителя следующие:

- Скидки производителя при оптовой закупке транспортных средств;
- Возможность участия в экономических программах производителя;
- Создание единого фонда запасных частей с возможностью взаимозаменяемости;
- Уменьшение затрат на обучение специалистов по ремонту и эксплуатации.

В системе транспортной логистики уменьшение затрат может быть достигнуто путем оптимизации транспортного цикла [4]. Для аэродромного топливозаправщика одним транспортным циклом является заполнение цистерны авиационным топливом на складе горюче-смазочных материалов, транспортировка топлива к месту стоянки одного или нескольких воздушных судов, выдача топлива на заправку и возвращение на базу для выполнения следующего транспортного цикла. Оптимизация транспортного цикла топливозаправочного транспортного средства может быть достигнута при максимальном наполнении и максимальной выдаче продукта из цистерны топливозаправщика в рамках одного цикла. Такая оптимизация транспортного цикла уменьшит износ транспортного средства и соответственно удельные затраты, которые калькулируются как грузооборот из расчёта 1т на 1 км. Идеальным вариантом считается маршрут, при котором

диспетчеру удается спланировать работу транспортного средства таким образом, чтобы аэродромный топливозаправщик завершил цикл с пустой цистерной либо с минимальным остатком топлива в цистерне. Таким образом, сравнительно самые минимальные издержки транспортно-логистической системы достигаются при заправке грузовых воздушных судов на максимально близких стоянках к расходному складу топливозаправочного комплекса.

Еще одним инструментом достижения экономического эффекта является уменьшение затрат при выгрузке транспортного средства, то есть при выдаче топлива в воздушное судно [5]. Здесь затраты могут быть оптимизированы двумя путями. Во-первых, это формирование парка транспортных средств аэродромными топливозаправщиками с подъемными платформами и портативными стремянками. Оснащение аэродромных топливозаправщиков подъемными платформами позволит сократить численность топливозаправочного персонала вдвое и тем самым уменьшить фонд заработной платы. Во-вторых, наличие подъемных платформ и портативных стремянок позволит избавиться от традиционных дорогостоящих переносных заправочных стремянок, которые к тому же нуждаются в периодическом обслуживании. Помимо этого, переносными заправочными стремянками оснащается практически каждое второе место стоянки воздушного судна, а портативные входят в комплектацию аэродромного топливозаправщика. Таким образом, оптимизация расходов происходит и за счёт уменьшения количества стремянок практически в несколько раз.

Оптимизация затрат парка аэродромных топливозаправщиков способствует, увеличению прибыли за счёт уменьшения себестоимости оказываемых услуг, увеличению конкурентоспособности и привлечению авиакомпаний, а также выживанию в условиях низкой конъюнктуры рынка.

Литература

1. Воронков А.Н. Логистика: основы операционной деятельности: учебное пособие. Н.Новгород: ННГАСУ, 2013, 168 с.
2. Гавришев С.Е., Дудукин Е.П., Корнилов С.Н., Рахмангулов А.Н. Транспортная логистика: учебное пособие. Санкт-Петербург: ПГУПС, 2011, 168 с.
3. Приказ Министерства Транспорта Российской Федерации от 24 февраля 2011 г. № 63 «Об утверждении методики расчета технической возможности аэропортов и порядка применения методики расчета технической возможности аэропортов».
4. Герами В.Д., Колик А.В. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики: учебник и практикум для академического бакалавриата. Москва: Юрайт, 2015, 510 с.
5. Никифоров В.В. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок. Москва: ГроссМедиа. Российский бухгалтер, 2008, 192 с.

Costs optimization of refuellers fleet in the conditions of modern transport services of logistics *Guliyev R.E.*

The article considers the cost optimization of the refuellers fleet in civil aviation. The types of transport logistics costs are given. The article discusses all the fuel supply methods in order to reduce the costs. Performed calculation of the required number of refuellers. Analyzed ways to reduce the operating costs of the refuellers fleet in civil aviation.



E-Freight standartının tətbiqinin yük aviadaşımalarının inkişafına təsiri

Çobanova G.C.

*Milli Aviasiya Akademiyası
Chobanovagunel@gmail.com*

E-Freight standartı - yükün yükəndərəndən yükəlanə birbaşə çatdırılmasını nəzərdə tutan müəsir logistika proqramıdır. Bu proqram daşımaların multimodal sxemlər üzərində təşkil edilməsini və yükün vaxtında çatdırılmasını, təhlükəsizliyini, həmçinin məsuliyyətin vahid orqan tərəfindən yerinə yetirilməsini nəzərdə tutur. E-Freight standartı İATA-nın tövsiyə etdiyi bir innovasiya layihəsidir və yük aviadaşımalarında sənədləşdirmələrin elektron varianta təşkilini nəzərdə tutur. Daşımaların sənədləşdirilməsi bu standart üzrə 2013-cü ilin sonunda 20%, 2014-cü ildə 30%, 2015-ci ildə 50%, 2017-ci ildə isə 70% təşkil etmişdir. 2020-ci ilin sonuna qədər bu sahədə fəaliyyət göstərən subyektlər hamısı e-Freight standartına

uyğun sənədləşdirməni təmin etməlidirlər. *Dövlət strukturlarının və milli qanunların fərqli olması faktı* bu prosesin mülki aviasiyada həyata keçirilməsinə *müxtəlif şəkildə təsir göstərir: bəzi ölkələrdə* bu proqram digərlərinə nisbətən daha sürətlə tətbiq edilir [3].

Rusiya alimlərindən N.V.Şiroçenko, K.V.Marinceva və M.Qurieva öz elmi işlərində və məqalələrində e-Freight standartının tətbiqi ilə bağlı yaranan problemləri araşdırmış və belə nəticəyə gəlmişlər ki, onun tətbiq edilməsi bu sahədəki xərclər ildə 5 milyard dollara yaxın azaldacaq, yüklərin qeydiyyatı və daşınması ilə bağlı digər prosedurlara sərf edilən vaxt təxminən 10 dəqiqədən çox olmayacaq, sənədlərin dəqiq və düzgün olması tərtib edilməsi, həmçinin şəffaflyq tam şəkildə təmin ediləcək. Qeyd edilənlərdən əlavə, bu standartın tətbiq edilməsi təkcə aviaşirkətlər üçün deyil, eyni zamanda logistika sahəsində fəaliyyət göstərən və iştirak edən bütün tərəflər üçün əlverişli olacaq. Dünyanı aviasiya sahəsində aparıcı dövlətlərinin KİV və digər mətbu orqanlarında e-Freight standartına dair çoxlu sayda materiallar dərs edilmişdir. İşgüzar Aviasiya Portalı olan “Avianəqliyyat icmalı” (“Авиатранспортное обозрение”) jurnalında da buna dair məqalələr dərc olunmuşdur. Buna misal olaraq Rusiya Federasiyası Nəqliyyat Nazirinin müavini, “Mülki Aviasiya İnnovasiya Mərkəzi”nin prezidenti R.F.Djurayeva və “AirBridgeCargo” aviaşirkətinin icraçı direktoru T.V.Arslanovanın birgə dərc etdirdikləri “e-Freight standartının tətbiqi” adlı məqalədə bu proqramın üstünlüklərindən, xüsusilə də iqtisadi cəhətdən səmərəli olmasından geniş şəkildə bəhs edilmişdir. Yüklərin aviadaşımaları sahəsində “Vahid pəncərə” layihəsinin təşəbbüskarı və koordinatoru məhz R.F.Djuraevadır. [2].

Nəqliyyat və rabitə üzrə dövlət komissiyası çərçivəsində Rusiyada e-Freight standartının tətbiqi ilə bağlı idarələrin, aviaşirkət və hava limanlarının (pilot layihəsinin iştirakçıları) nümayəndələrindən ibarət İdarələrarası işçi qrupu yaradılmış və ona rəhbərlik Rusiya Federasiyasının Nəqliyyat nazirinin müavini həvalə edilmişdir. Pilot layihənin reallaşması məqsədi ilə yüklərin aviadaşımaları iki qrupa bölünmüşdür: beynəlxalq və daxili. Beynəlxalq aviadaşımalarda yüklər iki kateqoriyaya bölünmüşdür: adi və xüsusi (canlı heyvanlar, təhlükəli yüklər və tez xarab olan yüklər). Fərqli ssenarilər üzrə daşımanın müxtəlif variantları da işlənib hazırlanmışdır: tranzit, transfer (göyertədən göyertəyə, göyertədən müvəqqəti saxlanma anbarlarına (MSA), göyertədən gömrük nəzarəti zonasına), idxal və ixrac. Qüvvədə olan qanunvericilik çərçivəsində yüklərin aviadaşımalarının rəsmiləşdirilməsi və müşayiət olunması qaydaları müəyyən edilmiş, İATA-nın tövsiyə və standartın tətbiqinin dünya təcrübəsinə uyğun olaraq daşıma prosesinin iştirakçıları ilə dövlət orqanları arasında elektron formada qarşılıqlı fəaliyyət texnologiyası işlənib hazırlanmışdır. Qeyd edilənlərdən əlavə beynəlxalq sənədlər və Rusiya Federasiyasının qanunverici aktları çərçivəsində standartın texnologiyalarına uyğun hüquqi–normativ aktlar paketi hazırlanmış və müvafiq orqanlar tərəfindən legitimlik (qanuni qüvvə) qazanmışdır. Bu aktlara aşağıdakılar aiddir:

- Monreal Konvensiyasına (1999) qoşulmaq;
- R.F. Hava Məcəlləsinin 105-ci maddəsinə dəyişikliklərin edilməsi (elektron aviafaktura);
- R.F. Nəqliyyat Nazirinin “Elektron yük fakturasının formasının müəyyən edilməsi haqqında” əmri;
- R.F. Vergi Məcəlləsinin 165-ci maddəsinə dəyişikliklərin edilməsi (məlumat reyestrində 0%-lik

ƏDV faiz dərəcəsinin təsdiq edilməsi);

- R.F. Federal Vergi Xidməti tərəfindən məlumat reyestrinin forması haqqında əmr;

➤ R.F. Nəqliyyat Nazirinin 2007-ci il 25 iyul tarixli 104 nömrəli əmrinə dəyişikliklərin edilməsi (elektron təhlükəsizlik bəyannaməsi);

➤ R.F. Federal Gömrük Xidməti tərəfindən gömrük əməliyyatlarının və beynəlxalq daşıma həyata keçirən hava gəmilərinin və onların daşdıqları əmtələrin gömrük rəsmiləşdirilməsinin həyata keçirilməsinin müvəqqəti qaydasının təsdiq edilməsi haqqında əmr;

➤ “e-FOP Russia” layihəsinin təsdiqi (R.F.Nəqliyyat Nazirinin 2010-cu il 29 yanvar tarixli 21 nömrəli əmrinə dəyişikliklərin edilməsi);

“Əhəlinin sanitar-epidemioloji rifahı haqqında”, “Qida məhsullarının keyfiyyəti və təhlükəsizliyi haqqında” qanunlara, R.F. qəbul etdiyi 500 nömrəli (29.06.2011), 501 nömrəli (29.11.2011) və 502 nömrəli (29.06.2011) qətnamələrinə, Gömrük Birliyi Komissiyasının 299 nömrəli (28.05.2010), 317 nömrəli (18.06.2010) və 318 nömrəli (18.06.2010) qərarlarına uyğun buraxılış məntəqələrində dövlət sanitar-karantin, baytar və karantin fitosanitar nəzarəti qaydalarının bir hissəsinə dəyişikliklərin edilməsi [2].

e-Freight standartının iştirakçıları üçün mövcud texnologiyalara uyğun informasiya sistemləri işlənib hazırlanmış və testən keçirilmişdir.

e-Freight standartı üzrə ilk test 2012-ci ildə Novosibirsk şəhərinin Tolmaçovo beynəlxalq hava limanında tranzit reyslər üzrə “Aeroflot” aviaşirkəti tərəfindən keçirilmişdir. 2014-cü ilin sonuna kimi pilot layihənin iştirakçıları ümumilikdə 435 test keçirmişlər ki, bunlardan da 172-si “AirBridgeCargo”, 114-ü “Singapore Airlines”, 97-si “Aeroflot” və 52-si Cargolux aviaşirkətləri tərəfindən yerinə yetirilmişdir.

Testlərin keçirilməsi dörd beynəlxalq hava limanında da Domodedovo (246 test), Şeremetyevo (107), Tolmaçovo (60) və Yemelyanovo (19) təşkil edilmişdir.

Pilot layihəsi çərçivəsində test reyslərinin yerinə yetirilməsi üçün buraxılış məntəqələrində, aviaşirkətlərdə və hava limanlarında Customs Gateway informasiya sistemi işlənib hazırlanmış və tətbiq edilmişdir. Bu sistemin əsas funksiyası yükdaşıma zəncirinin iştirakçılarının informasiya sistemlərindən Rusiya Federal Gömrük Xidmətinin Vahid avtomatlaşdırılmış informasiya sisteminə daxil olan məlumatların mövcud formatda olmasını təmin etməkdir. Problemin yaranmasına əsas səbəb yükdaşıma zəncirinin iştirakçılarının Rusiya Federal Gömrük Xidməti və başqa hakimiyət orqanlarının istifadə etdikləri XML formatlarına uyğun gəlməyən müxtəlif peşəkar formatları (Cargo İMP, Cargo XML və s.) tətbiq etmələridir ki, bu da daima dəyişən peşəkar formatlara uyğunlaşan, format-məntiqi nəzarəti təmin edən və elektron imzanı əlavə edə bilən informasiya-texnoloji sistemə ehtiyac yaradır. Bu sistemin tətbiqi yükdaşıma zənciri iştirakçılarının elektron imzalarının hüquqi əhəmiyyətliliyini təmin etmək üçün etibarlı üçüncü tərəf mexanizmindən istifadə etmə imkanı verir. Bu mexanizm “Rostelekom”, “Deutsche Telekom”, “Lufthansa” və “AirBridgeCargo” şirkətlərinin iştirakı ilə pilot layihəsi çərçivəsində həyata keçirilir.

Customs Gateway informasiya sistemi yükdaşıma zəncirinin iştirakçılarının 40-dan çox sənədinin elektron formaya keçməsinə təmin etməklə yanaşı Rusiya Federal Gömrük Xidməti formatlar albomuna uyğun formaya gətirilmişdir.

Pilot layihəsi çərçivəsində daha bir mühüm məsələ də həll edilmişdir ki, bu da elektron sənədlərdən beynəlxalq yük aviadaşımalarında sıfır dərəcəli ƏDV-nin tətbiq edilməsidir, yəni kağız formasında olan və gömrük orqanları tərəfindən qeydlər edilən nəqliyyat sənədləri tərtib edilməyəcək, bunun əvəzində isə daşımalar haqqında elektron məlumatlar reyestri tətbiq ediləcək. “Vahid pəncərə”nin tətbiqi tək-cə Rusiya Federasiyası deyil, eyni zamanda Avrasiya İqtisadi Birliyinin ölkələri üçün də aktualdır. Ali Avrasiya iqtisadi şurasının 2014-cü il 29 may tarixli 68 nömrəli “Xarici iqtisadi fəaliyyətin tənzimlənməsi sistemində “vahid pəncərə” mexanizminin inkişafının əsas istiqamətləri haqqında” qərarına əsasən xarici iqtisadi fəaliyyətin tənzimlənməsi sistemində “Vahid pəncərə” mexanizminin inkişafının əsas istiqamətlərinin reallaşması üçün tədbirlər planı işlənib hazırlanacaq və üzv ölkələr 2020-ci ilə qədər onu həyata keçirməyə çalışacaqlar [2].

Türkiyənin aviasiya üzrə ali tədris ocaqlarından olan “Mustafa Kemal Üniversitesi”nin doktoru Devrim Gün “Yük aviadaşımaları bazarı və E-yük standartının tətbiqi” adlı məqaləsində aviaşirkətlərin bu proqram sayəsində bazarda paylarını artırmaqla yanaşı, xidmət prosedurlarının sadələşdirilməsi və sürətləndirilməsi nəticəsində əlavə tələbatın yaranması kimi faktorları araşdırmışdır [1].

Bundan başqa “Türk Hava Kurumu Üniversitesi” dissertantları “E- yük standartının sektordakı yeri və Türkiyədə tətbiqində yaranan maneələr” adlı elmi işlərində e-Freight standartının tətbiq edilməsində hansı şərtlərin mövcud olmasını təhlil etmiş və belə nəticəyə gəlmişlər:

1. Elektron Gömrük Sisteminin olması.
2. Ekspeditor, aviaşirkət və yerüstü xidmət şirkətləri arasında elektron kommunikasiyanın təmin edilməsi.
3. Başlanğıc və təyinat məntəqələrində ekspeditor və yükalan arasında elektron kommunikasiyanın təmin edilməsi.

Türkiyədə yük sektorunun e-Freight standartına keçidi Gömrük və Ticarət Nazirliyinin zəruri texnologiya infrastrukturuna və bu istiqamətdə innovasiya layihələrinə malik olmasını tələb edir ki, bu da məsələnin həlli ilə bağlı uyğunsuzluqların yaranması ehtimalını gündəmə gətirir. Gömrük orqanlarında bu sahədə bəzi islahatların aparılmasına baxmayaraq, arzuolunan inkişaf istənilən səviyyədə deyil, çünki buna müəyyən vaxt lazımdır. Aparıcı ölkələrin təcrübəsi göstərir ki, islahatlar yerinə yetirildikdən sonra e-Freightin tətbiqinə uyğunlaşma çox qısa zaman alacaq. E-Freight layihəsinin həyata keçirilməsi ilə birlikdə sektora olan inam artacaq və xərclər azalacaq.

Türkiyədə aviayük daşımalarının 70%-i İstanbul Atatürk Hava limanından təşkil edilir. e-Freight layihəsinin ölkənin ən böyük hava limanında tətbiq edilməsi böyük məsuliyyət tələb edir və məhz bu səbəbdən hazırlıq işləri yüksək səviyyədə həyata keçirilməlidir [1].

E-Freight standartı IATA-nın tövsiyəsi əsasında yük aviadaşımalarının inkişaf etdiyi ölkələrdə yüklərin hava nəqliyyatı ilə daşınması və müşayiət edilməsinin rəsmiləşdirilməsində tətbiq edilən beynəlxalq kağızsız sənədləşdirmə standartıdır. Bunu da rəhbər tutaraq İATA hər ilin yekununda standartda keçidin vəziyyəti barədə statistik göstəricilər dərc edir.

Araşdırma apardığım Türkiyə və Rusiya Federasiyasının hava limanları arasında ancaq İstanbul Atatürk Hava limanı bu sahədə dünya üzrə 21-ci cərgədə yer almaqdadır. Rusiya Federasiyasının hava limanları sahə üzrə dünyanın 100 hava limanı cərgəsinə daxil ola bilməmişlər.

Aviaşirkətlər arasında bu sahədə Türk Hava Yolları 12-ci, “Волга-Днепр” aviaşirkətinin budaq şirkəti olan “AirBridgeCargo” isə 40-cı yerdə qərarlaşıb [4].

Yuxarıda qeyd edilənlərdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, bu proqramın tətbiq edilməsi üçün ilk və əsas məsələ ölkədəki elektron sənədləşmə və imza haqqında qanunverici aktlar dünya standartlarına uyğun olmalı, milli logistika sistemindəki şəbəkələrin fəaliyyət strategiyaları müasir tələblərə cavab verməli və şəffavlığın təmin edilməsi ilə bağlı tədbirlər yüksək səviyyədə təşkil edilməlidir. Bunun üçün daşımada iştirak edən şirkətlərin strukturu və informasiya sistemləri tətbiq edilən proqramın tələblərinə uyğun olmalıdır. Digər çətinliklərə daşımada ərazilərindən istifadə edilən ölkələrin qanunlarında, xüsusən gömrük sistemlərindəki fərqlilik, vahid texniki standartların olmaması, informasiyaların məxfiliyinin və qorunmasının təmin edilməsi, bəzi ölkələrdə elektron imza haqqında qanunun olmaması və nəhayət bu proqramın baha olması amillərini aid etmək olar [3].

Ədəbiyyat

1. www.researchgate.net/publication/314316985
2. www.eurasiancommission.org/ru/act/tam_sotr/SiteAssets/2-4
3. www.iata.org
4. e-awb-monthly-report-r17.pdf

E-Freight standard application impact on the development of cargo air transportations

Chobanova G.J.

E- Freight standard - is a modern logistics program that provides direct delivery of freight from shipper to cargo. The program envisages the organization of transportations on multimodal schemes and timely delivery of cargo, safety, as well as performance of responsibilities by the single body. The e-Freight standard is an innovative project recommended by IATA and envisages the organization of electronic documentation of freight traffic. Documentation for shipping is 20% at the end of 2013, 30% in 2014, 50% in 2015, and 70% in 2017. By the end of 2020, all subjects in this field should provide e-Freight certification. The fact that state structures and national laws differ differs considerably on the implementation of this process in civilian aviation: in some countries this application is faster than others.



Dövlətin maliyyə idarəçiliyində optimallaşdırılma prosesinin aktual vəziyyəti

Mirzəyev F.M.

Milli Aviasiya Akademiyası

stosir@mail.ru

Müasir iqtisadi durum dövlət idarəçiliyinin mühüm tərkib elementi kimi çıxış edən maliyyə aparatına yenidən baxılmasını və onun strukturunun optimallaşdırılmasını tələb edir. Beynəlxalq iqtisadi vəziyyətin hazırkı qeyri-stabil durumu, xüsusilə karbohidrogen ehtiyatları bazarında qiymətinin qeyri-sabitliyi böyük həcmdə xam neft ixracatçısı olan ölkəmizə təsirsiz ötürmüşür. Belə bir durum ölkəmizdə dövlət büdcəsinin və bütövlükdə dövlət xərclərinin optimallaşdırılması aktuallaşdırılan ən başlıca amillər sırasındadır. Belə bir optimallaşdırmanın mühüm istiqaməti kimi maliyyə idarəçiliyində həyata keçiriləcək təkmilləşdirilmə proseslərini qeyd etmək mümkündür.

Bu tədbirlər sırasında bir sıra dövlət orqanlarının o cümlədən dövlətin maliyyə aparatının strukturunun optimallaşdırılması və idarə edilməsinin təkmilləşdirilməsi ilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 17.01.2019 tarixli Fərmanı mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Bu fərmana vacib məqamlarından biri kimi Azərbaycan Respublikası Maliyyə Nazirliyinin Dövlət Borcunun İdarə Edilməsi Agentliyi ləğv edilməsi və onun funksiyaları Nazirliyin Aparatına verilməsini qeyd etmək olar. Belə bir dəyişiklik bir tərəfdən büdcə vəsaitlərinə qənaət etməyə, digər tərəfdən isə dövlət borcunun idarə edilməsinin çevikliyini və səmərəliliyini artırmış olacaq.

Digər bir dəyişiklik Azərbaycan Respublikası Maliyyə Nazirliyinin Dövlət Xəzinədarlıq Agentliyinin əsasında Azərbaycan Respublikasının Maliyyə Nazirliyi yanında Dövlət Xəzinədarlıq Agentliyi yaradılması ilə əlaqədardır. Bu dəyişikliyin başlıca məqsədi büdcə vəsaitlərinin səfərbər olunması prosesinin optimallaşdırılması nəticəsində büdcə vəsaitlərinin xərclənməsinin səmərəliliyini artırılmasıdır.

Maliyyə sektorunda digər bir yenilik Azərbaycan Respublikası Maliyyə Nazirliyinin Qiymətli Metallar və Qiymətli Daşlara Nəzarət Dövlət Xidməti ləğv edilməsi ilə əlaqədardır. Belə ki, bu xidmətin hazırda funksiyalarının bilavasitə Maliyyə nazirliyinin mərkəzi aparatı vasitəsilə yerinə yetirilməsi faktiki olaraq onun mövcudluğunu qeyri-aktual etmişdir. Nəticədə xidmətin ləğvi bu sahədə dövlərin maliyyə nəzarətinin səmərəliliyini artırmış olacaq.

Ədəbiyyat

1. www.president.az

Current situation in process of optimization of the state financial management

Mirzayev F.M.

Current economic situation requires revision of the financial apparatus, which are the important element of public administration, and its structure optimization. As an important aspect of such optimization, it is possible to mention of the improvements in financial management.



Perspective of feedback application in airlines

Ağayev N.F.

National Aviation Academy
n_aghayev@hotmail.com

Plainly speaking feedback is customer's review on product, it's widely used for digital products. As we know not everyone has time to search for certain product's website and write a review, so mostly feedback forms are sent to customer's email and they consist of a few questions. This helps a lot since with just few clicks customer can give worth a couple of pages of writing. Of course one of the most important functions of feedback is to get suggestions and see through the eyes of customer. In every kind of business, customer satisfaction is one of the most important factors. In aviation we can get feedback on various topics ranging from air crafts all the way up to the service qualification.

There are various questions used in Feedback forms. First of all we have to learn if the flight was pleasant and comfortable? Will customer fly with our airlines again if he/she gets a chance? Would customer recommend our airlines to his/her relative and friends? These kinds of questions help calculate the Net Promoter score which is a well known framework that helps to determine the health of the business. Also, it is good to add in 1 or 2 empty fields for suggestions at the end.

As we all know airway companies mostly sell seats to agents and agents add their own pricing and sell tickets directly to customers for "Selling rates". This complicates feedback forms as airlines don't directly have access to passengers and their emails, but they could work with agents to share this information or obtain similar information through mileage programs.

Airway companies could offer special discounts up to 5% off the next flight within 6 months for just filling the feedback form. Further discounts of up to 10% off could be offered to passengers who provide particularly useful feedback. A similar kind of incentive system could be devised by awarding miles instead of discounts.

This may seem as too much, not enough to some people, others would simply wonder why all the hassle?

To answer in order let's start from people who think it's too much – on average airway companies earn up a lot of income from every passenger's ticket. They may lose some income per passenger, but they will be able to sustain and by applying all the useful suggestions they will eventually get more customers.

For those people who think it's too little – feedback form takes anywhere from 30 seconds to 3 minutes to fill. These 3 minutes may save you up 5-10% off the next flight, so basically you get best deal for your buck.

Customer satisfaction is the most important thing in every business. Every passenger is important and basically irreplaceable for airlines. Let's say you buy bread from two stores. You like them both but in your opinion they both could improve on the quantity/quality. Next time you visit the stores you give them both similar suggestion. If one of the stores listens to your suggestion, improves on that and gives you a discount

you will feel happy and even 100% satisfied with the product. Next time you need bread you won't be left with a choice and will go to the store that listens to you and considers your suggestions without hesitation.

While creating Feedback form itself isn't difficult (any person can create one even in word), creating a web page to illustrate it and sending it out via emails to various customers is very time consuming. There are quite a few specialised companies that already do this like "Mailchimp" and "Unisender". These 2 companies are leading their field, "Mailchimp" being one of top companies in Europe and "Unisender" being very well-known in Russia. Most of top companies like "Amazon", "Nike" and some airway companies outsource this function to these specialised companies. Quite a few studies show that the higher customer satisfaction, the more successful company becomes. This is exactly why the application of feedback to airway companies would be a big improvement both to customers and airlines.

Reference

1. <https://hbr.org/2011/08/three-questions-for-effective-feedback>
2. <https://www.entrepreneur.com/article/242675>
3. <https://unamo.com/blog/conversion/29-feedback-questions-customers>
4. <http://surveylocal.com/4-benefits-of-customer-feedback/>
5. <https://www.snapsurveys.com/blog/5-reasons-feedback-important/>
6. <http://smallbusiness.chron.com/advantages-positive-feedback-18135.html>
7. <http://www.iata.org/whatwedo/cargo/Pages/index.aspx>
8. <http://www.iata.org/publications/Documents/iata-annual-review-2017.pdf>
9. http://unec.edu.az/application/uploads/2015/11/Market_strategiya16.pdf
10. <https://www.caa.co.uk/feedback/>
11. <http://www.olery.com/blog/how-to-use-negative-to-create-positive-influence/>

Перспективы применения обратной связи в авиакомпаниях

Агаев Н.Ф.

В любом бизнесе удовлетворение потребностей клиентов является одним из наиболее важных факторов. Обратная связь - это отзыв клиента о продукте, широко используемый для цифровых продуктов. Не у всех есть время искать определенный продукт в интернете и писать отзыв, поэтому в основном формы обратной связи отправляются на электронную почту клиента и состоят из нескольких вопросов. Это очень помогает, так как всего за несколько кликов клиент может дать очень много полезной информации. Конечно, одна из важнейших функций обратной связи - это получать предложения и видеть глазами клиента. В авиации мы можем получить отзывы на различные темы, начиная от типа и компоновки воздушных судов до квалификации в сфере обслуживания как на земле, так и на борту.



Azərbaycan Respublikası ərazisindən keçən beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərində müasir logistik mərkəzlərin yaradılması istiqamətləri

Rüstəmovə A.E.

*Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı şəhəri
rustamova.ayten@gmail.com*

Azərbaycan Respublikası müstəqillik qazandıqdan sonra Prezident cənab İlham Əliyevin rəhbərliyi ilə həyata keçirilən iqtisadi islahatlar ölkədə böyük inkişafın təməlini qoydu. Bu islahatlar sayəsində iqtisadiyyatın bütün sahələr kimi müasir nəqliyyat sisteminin qurulması istiqamətində böyük nailiyyətlər əldə edildi. Belə ki, Azərbaycan nəqliyyatı inkişafının yeni mərhələsinə qədəm qoyaraq iqtisadi infrastrukturunun əsas tərkib hissəsinə çevrildi. Qeyd etməliyəm ki, respublikada müasir nəqliyyatın bütün sahələri mövcuddur. Bu nəqliyyat sektoruna dəmir yolu, avtomobil, aviasiya, dəniz və boru-kəmərlər nəqliyyatı daxildir. Nəqliyyat sisteminin inkişafı məsələləri iqtisadiyyatın iqtisadi artım fazasına keçməsinə uyğun olaraq, dövlətin sosial-iqtisadi prioritetlərinin həyata keçirilməsi ilə bilavasitə bağlıdır.

Son illərdə Azərbaycanda nəqliyyat sisteminin gücləndirilməsi və dayanıqlı inkişafı Şərqi-Qərbi, Şimal-Cənub nəqliyyat dəhlizləri üzrə layihələrin həyata keçirilməsinə təkan verdi və əhəmiyyətini daha da artırdı. Belə ki Azərbaycanın geosiyasi və geoiqtisadi mövqeyi Qərblə Şərqi, Cənubla Şimal arasında körpü rolunu oynayır. Bu nəqliyyat növləri ölkənin daxili tələbatını ödəməklə bərabər Azərbaycandan keçən

beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərində (TRACECA) uğurla fəaliyyət göstərir (1). Bunun müqabilində ölkə nəqliyyatında müasir logistik metodların əsasında informasiya texnologiyalarının tətbiqini və təkmilləşdirilməsini zəruri edir. Qeyd etməliyəm ki, TRACECA nəqliyyat dəhlizi üzrə 2017-ci ildə ölkəmizin ərazisindən 16 mindən çox yük avtomobili keçmişdir ki, bu da ötən ilin analoji dövrü ilə müqayisədə 1,5 dəfə çoxdur. Ümumiyyətlə, bu sahədə görülmüş işlər nəticəsində 2017-ci il ölkə ərazisindən avtomobili nəqliyyatı ilə 5,5 milyon ton yük daşınmışdır. Yüklərin 4,4 milyonu (80%) neft və neft məhsullarının, 1,1 milyonu isə (20%) qeyri-neft məhsullarının payına düşür. Ötən ilin analoji dövrü ilə müqayisədə neft və neft məhsullarının daşınmasında 23%, qeyri-neft məhsullarında isə 36% artıma nail olunmuşdur. TRACECA nəqliyyat dəhlizi üzrə son il ərzində yük daşımaları fəaliyyətindən 420,4 milyon manat, sərnəşin daşımalarından isə 88,9 milyon manat gəlir əldə edilmişdir.

"Şimal-Cənub" (INSTC) beynəlxalq nəqliyyat dəhlizi fəaliyyətə verildikdən sonra müxtəlif nəqliyyat növlərində dəmir yolu, avtomobil, su və hava nəqliyyatı ilə hər il orta hesabla 15-20 milyon ton yükün daşınacağı gözlənilir.

TRACECA nəqliyyat dəhlizi üzrə yük axınının artırılması üçün son illər ərzində nəqliyyat sektorunun texniki təchizatının yaxşılaşdırılması sahəsində Azərbaycanda bir sıra tədbirlər görülmüş, yeni texnologiyaların tətbiqi, avtomobil magistrallarının qurulması, körpülərin bərpası və tikintisi, avtomobil nəqliyyatı vasitələrinin əldə edilməsi, avtovağzalların tikilməsi işləri görülmüşdür (2).

Azərbaycan nəqliyyatında müasir logistik mərkəzlərin tətbiqi nəinki informasiya texnologiyalarının təkmilləşdirilməsini eyni zamanda, bu texnologiyaların idarə etmə strategiyasındada əhəmiyyətli dəyişikliklər edilməsini, nəqliyyatın inkişafını və müasir yol infrastrukturunun yaradılmasına təkan verir. Belə yanaşma nəqliyyatın rəqabətə davamlılığın artımına, eləcə də bütün sahələrinin iqtisadi göstəricilərinin yaxşılaşmasına yönəldilmişdir.

2004-cü ildən başlayaraq Azərbaycanın nəqliyyat sektorunun inkişafına yönəldilmiş investisiyanın həcmi 3,2 milyard manata bərabər olmuşdur. Həmin investisiyanın 66,3 milyon manatı dəmir yolu, 500 milyon manatı hava, 150 milyon manatı su, 45,6 milyon manatı avtomobil nəqliyyatının inkişafına, 2,4 milyard manatı isə avtomobil yollarının yenidən qurulmasına yönəldilmişdir (3).

Bu innovasiya strategiyası prinsiplial olaraq bu sahədə yeni baxışların formalaşmasını nəzərdə tutur.

Logistik mərkəzinin yaradılması istənilən ölkə və ya region üçün önəmlidir və yük daşımaları sahəsində aparıcı olmağa imkan yaradır. Belə logistik mərkəzin yaradılması ilə nəqliyyat müəssələrinin müştərilərə yüksək səviyyədə xidmət göstərilməsini təmin etmək olar. Belə bir layihə digər infrastrukturular ilə qarşılıqlı təsirinə təmin edə biləcək avtomobil nəqliyyatı və logistik düyününün yaradılmasını nəzərdə tutur. Yük axınının optimallaşdırılması, istehlakçının rahatlığı və xərclərin minimuma endirilməsi, müxtəlif bazar iştirakçılarının arasında münasibətlərin inkişafı, həmçinin malgöndərənlər üçün əlavə xidmətlərin olması bu layihənin üstün cəhətləridir.

Hal-hazırda Azərbaycan Respublikası ərazisindən keçən beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərin yaxınlığında bir çox xidmətlərin olmaması bu xətlərdə fəaliyyət göstərən və dəhlizlərdən istifadə edən nəqliyyat şirkətləri üçün müəyyən problemlər yaradır. Yaradılacaq logistik mərkəzin beynəlxalq nəqliyyat dəhlizinin yaxınlığında yerləşməsi əlbəttə ki, burada müxtəlif xidmətlər göstərən şirkətlərin sayının artmasına səbəb olaraq yeni iş yerlərinin açılmasına imkan yaradacaq və yaranan problemlərin aradan qalxmasına səbəb olacaq.

Bununla əlaqədar olaraq logistik mərkəzin olması və burada xidmətlərin təşkilinin tədqiqatı problemi aktual olur, belə yanaşma regionda müasir logistik mərkəzlərin rəqabətə davamlılığını qiymətləndirməyə icazə verəcək.

Logistik mərkəzlərin rəqabətə davamlılığın aspektlərindən biri müştərilərin ehtiyaclarının təmin olunması üçün yeni innovasiya metodlarının tətbiqi yolu ilə nəqliyyatda yük axınının tənzimlənməsi və mürəkkəb proseslərinin vaxtında sinxronlaşdırılması olacaq.

İstənilən biznes kimi, nəqliyyat fəaliyyəti iqtisadi risklərdən əlavə, atmosfer kimi təbii hadisələrlə bağlı risklərə məruz qalır. İlin fəsillərinə görə də avtomobil nəqliyyatından istifadə dəyişir və bütün yollar bu dəyişikliklərin öhdəsindən gəlmək üçün eyni imkanlara malik deyil.

Avtomobil nəqliyyatı fəaliyyətinin iqtisadi effektivliyi onlardan daha çox gündəlik istifadə etməyi tələb edir. Burada avtodayanacaqları olmadığına görə daşımaların ləngiməsi, çatdırmaların təşkilində ardıcılığın pozulması və s. daha çox geniş diapazon tələb edən xidməti işlərin kompleksinə tutqunluğuna gətirib çıxara bilər. Avtomobil nəqliyyatının bu iki problemini necə birləşdirmək olar?: keyfiyyətli, sürətli və şəxsi xidmət gözləyən sərnəşin və müştərinin bütün bu xidmətləri təmin edəcək proseslərin təşkili?

Azərbaycandan keçən beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərində avtomobil nəqliyyatı sürətli və effektiv xidməti təklif etmək üçün mümkün olan hər şey edir və öz əllərində olan bütün resurslardan istifadə edir, (internetlə sifariş, elektron qaimə, onlayn-ödənişlər və s.) Beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərində müştəri və

sərnişinlərin üzləşdiyi acı reallıqla barışmaq (bir çox nəzarət məntəqəsi, qıcıqlandıran hesablaşma prosedurları, növbələr) çox çətinidir. Bu fərqi azaltmaq üçün avtomobil nəqliyyatı sahəsi həmişə cəhd edir.

Məsələn, dünyanın bir çox ölkələrində yük bu gün RFID-texnologiyadan nişanlılar vasitəsilə izlənilir və daşınır. RFID (Radio Frequency IDentification, radio tezlik eyniləşdirməsi) - bu obyektlərin avtomatik eyniləşdirməsi metodudur, hansında ki, radiosiqnallar vasitəsi ilə transponderda və ya RFID-nişanlarda oxunan və ya yazılan məlumatlar saxlanılır. Bu sistem hərəkətin bütün mərhələlərində öz yükü haqqında müştərini məlumatlandırır, sürətləndirməyə və kontrol əməliyyatlarının axınına yaxşılaşdırmağa icazə verir, müştərini artıq prosedurlardan azad edir, həmçinin sürətli və etibarlı xidməti təmin edir.

Avtomobil nəqliyyatının fəaliyyəti – etibarlı və ani informasiyanın yığımının koordinasiyanın təminatına yönəldilmiş fəaliyyətdir. Əlbəttə bu mürəkkəb və çətin informasiya sistemləri avtomobil nəqliyyatı üçün çox önəmlidir. Bu nəqliyyat resurslarının idarə edilməsi, müxtəlif texnika, təhlükəsizlik və əməliyyatların effektivliyi kimi strukturlardır. İnformasiya sistemləri adekvat ehtiyaca cavab verməli və eyni zamanda idarə etməli, qarşılaşdığı bütün proseslərə, fəaliyyətin, yüklənmələrin və axınların növlərinə adaptasiya olunmalıdır.

Azərbaycandan keçən beynəlxalq nəqliyyat dəhlizləri yaxınlığında müasir texnologiyalarla təchiz olunmuş logistik mərkəzlərin yaradılması ilə növbəti məsələləri həll etmək mümkün olar:

- yük daşıma xidmətlərin həcmi artırmaq;
- müasir tələblərə cavab verənə qədər yük çatdırılma müddətini azaltmaq
- yük daşınmaların əlavə həcmi cəlb etmək və daşınmaların dəyərini azaltmaq;
- müştərilərə göstərilən xidmətlərin keyfiyyətini beynəlxalq səviyyəyə qədər yüksəltmək;
- hazırlıq sistemini inkişaf etdirmək, göndərmələr, müşayiətlər və müştəriyə yüklərin verilməsini tezləşdirmək;
- sərhədi keçən yüklərin daxil olması haqqında gömrük nümayəndələrinin öncədən xəbərdarlığının verilmə sistemini inkişaf etdirmək;
- yük, nəqliyyat vasitələrinin yüklərin daşınmasını, müvəqqəti xərcləri azaltmaq;
- bir nəqliyyat növündən digər nəqliyyat növünə yük vahidlərinin ötürmə vaxtını azaltmaq;
- nəqliyyat və yük vahidlərinin olduğu yeri nəzarətinin avtomatlaşdırmaq;
- imkanların yoxlamalarını və yüklərin göndərilmə/çatdırılmasının müddətləri avtomatlaşdırmaq.

Beləliklə aparılan araşdırmalardan belə nəticə çıxarmaq olar ki, Azərbaycanın avtomobil nəqliyyatının inkişafı strateji əhəmiyyət kəsb edərək ölkə ərazisindən keçən beynəlxalq dəhlizlərlə sıx bağlıdır. Beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərinin yaxınlığında logistik mərkəzlərin yerləşməsi əlbəttə ki, avtomobil nəqliyyatının inkişafına nail olmaqla bərabər bu sahədə böyük gəlirin əldə edilməsini və yüksək nəticəyə yiyələnməyə imkan yaradacaq.

Ədəbiyyat

1. Böyük İpək Yolu və sosial-iqtisadi yüksəlişin stimullaşdırılması aspektləri. Müasir mərhələdə Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişafının əsas meyilləri. Azərbaycan Elmlər Akademiyası İqtisadiyyat İnstitutu / məqalələr toplusu/ VI cild. Bakı. Elm. 2000. 0,2 ç.v.

2. Əmrəhov M.İ. Böyük İpək Yolu. Dərslik. Bakı 2011, 84səh.

3. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin Çin Xalq Respublikasında çıxışı: Xalq qəzeti. - 2016. - 24 yanvar.- S.5.

Advantages of creating modern logistic centers in international transport traffic in Azerbaijan Republic Rustamova A.E..

Establishment of a logistics center in the international transport corridors is important for any country or region, and it is a leader in cargo transportation. With the creation of such a logistics center, transport companies can provide high quality service to their customers. Such a project envisages the creation of a transport and logistics node that will be able to interact with other infrastructures. Optimization of product flow, consumer convenience and minimization of expenses, development of relations between different market participants, as well as additional services for consignors are the advantages of this project.

- Peşəkar, yeni işgüzar xüsusiyyətlərə (peşəkar bacarıqlar, əlavə biliklərin əldə edilməsi və s.) tədrisən malik olmaq;
- Psixofizioloji–yeni fiziki və psixofizioloji gərginliyə, fizioloji şəraitə və s. uyğunlaşmaq;
- Sosial–psixoloji–eyni məqsədlərə xidmət edən nisbətən yeni cəmiyyətə öyrəşmək davranış normalarına və yeni kollektivdə qarşılıqlı münasibətlərə uyğunlaşmaq;
- Təşkilati–inzibati–bölmənin strukturunda mövqe və statusa öyrəşmək;
- İqtisadi– bölmənin idarə edilməsi və iqtisadi mexanizminin xüsusiyyətlərinin dərk edilməsi;
- Sanitar-gigiyenik – iş yerinin daxili nizam qaydalarına uyğunlaşma;

Personalın idarə edilməsi baxımından istehsalat adaptasiyası xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Məhz bu element ən qısa müddətdə yeni əməkdaşda tələb olunan əmək məhsuldarlığı və keyfiyyəti səviyyəsinin formalaşması probleminin həlli aləti kimi çıxış edir. Ancaq istehsaldankənar adaptasiya növünü də diqqətdən qaçıрмаq olmaz və bu da aşağıdakılardan ibarət ola bilər:

- Məişət şəraitinə adaptasiya – yeni yaşayış yerinə uyğunlaşma, özünün və ailə üzvlərinin zəruri yaşayış ehtiyacları ilə təmin olunması (məsələn, ailə üzvlərinin işlə təmin olunma imkanı, uşaqlar üçün uşaq baxçasında və ya məktəbdə yerin olması və s.);

- Kommunikativ adaptasiya – iş yoldaşları ilə işdənkənar vaxtlarda ünsiyyət formalarına uyğunlaşma;
- Sosial qeyri-istehsal adaptasiya – istirahət bazalarının, poliklinikaların, kitabxanaların, idman-mədəniyyət təsisatlarının mövcudluğu.

Adaptasiya növlərinin təhlilindən belə nəticəyə gəlmək olar ki, bu proses “AZAL”QSC-nin xaricdəki nümayəndəliklərinin əməkdaşları üçün müxtəlif və ziddiyyətli xarakter daşıyır və bir neçə aspektə malikdir. Məsələn, işçi iş mühitinə tam şəkildə adaptasiya oluna, lakin öz xidməti öhdəliklərini doğru yerinə yetirməyə bilər; bəzən isə əmək fəaliyyətində kifayət qədər uğur əldə edər, ancaq yeni sosial şəraitə uyğunlaşmaya bilər.

Adaptasiya aspektləri arasında mövcud olan fərqlərə baxmayaraq onların hər biri daimi olaraq qarşılıqlı əlaqədədir, buna görə də idarəetmə qarşılıqlı təsirin sürətliliyi və uğurlu adaptasiyanı təmin edən vahid alətlər dəstinin olmasını tələb edir.

Nümayəndəliklərin əməkdaşları arasında aparılan sorğu və tədqiqatlar aşağıdakı problemləri müəyyən etməyə imkan vermişdir.

Birincisi ezam olunmuş əməkdaşların qarşılaşdıqları ilk problem yeni kollektivə və iş şəraitinə uyğunlaşma ilə bağlıdır. Bir çox hallarda bu amillərə uğurlu adaptasiya olmanın səbəbi rəhbərliyin iş prosesi ilə əməkdaş yaxından tanış etmək və onun kollektivə təqdim edilməsidir. Yeni əməkdaşın işə başlamasının başlanğıc dövrü ərzində (bir aya qədər, ayrı-ayrı hallarda daha çox) rəhbərlik onu diqqət mərkəzində saxlamaqla yanaşı iş prosesinə nəzarət etməlidir.

İkinci problem əməkdaşın fəaliyyət ölkəsinə gəldikdən sonra meydana çıxır. «AZAL» aviaşirkəti tərəfindən qəbul olunmuş normalara uyğun olaraq ezam olunmuş işçiyə ailə üzvlərinin sayına uyğun olaraq məişət əşyaları və zəruri inventarla təchiz olunmuş mənzil verilir. Mənzil həm yerli sakinlərin məskunlaşdığı evdən, həm də yalnız «AZAL» aviaşirkətinin əməkdaşlarının məskunlaşdığı evdən verilə bilər.

Ümumiyyətlə, qeyd etmək lazımdır ki, rahat və yüksək səviyyəli yaşayışın təmin edilməsi üçün işçilərə nisbətən böyük yaşayış sahəsi olan mənzillər vermək lazımdır.

Üçüncü problem sosial mədəniyyət tərkibli maddi və mənəvi amillərlə, hər şeydən əvvəl, «AZAL» aviaşirkətinin nümayəndəliyinin yerləşdiyi ölkənin yerli sakinlərinin mədəni mühitinin xüsusiyyətləri ilə şərtlənir. Burada, hər şeydən əvvəl, mentalitet, daha doğrusu, dayanıqlı və bir çox nəsillərin ənənəsinin təsiri altında formalaşmış milli xüsusiyyətlər, habelə insanın bu və ya digər situasiyadakı vəziyyətini müəyyən edən davranış normaları nəzərdə tutulur.

Dördüncü problem ölkənin iqlim şəraitinə uyğunlaşma ilə əlaqədardır və əsas etibarilə ezam olunan ölkənin iqliminin Azərbaycanınkindən fərqli olduğu zaman meydana çıxır. Bu, birinci dərəcəli olmasa da kifayət qədər mühüm problemdir, çünki əməkdaşın işinin keyfiyyəti müəyyən mənada iqlim şəraitinə uyğunlaşmaqdan asılıdır.

Beşinci problem ölkənin dilinin öyrənilməsi və tətbiqi ilə əlaqədardır. Ünsiyyət zamanı xarici dilin (çox vaxt ingilis dilinin) tətbiqi ilə bağlı çətinliklər praktiki olaraq istisnaqlı təşkil edir, çünki bütün ezam olunan işçilər, heç olmasa, bir xarici dili yaxşı səviyyədə bilirlər. Ancaq ezam dövrünün ilkin vaxtında yerli əhali ilə ünsiyyət zamanı tez-tez müəyyən problemlər yaranır, hətta ibtidai məişət ifadələrinin yadda saxlanması və istifadə edilməsi üçün zaman və təcrübə tələb olunur.

Altıncı problem fəaliyyətin ilk günlərindən ortaya çıxır, bu problem məişət xarakterlidir. Xarici ölkəyə gəlmiş insanın qarşısına, normal keyfiyyətdə və qiymətdə məhsulların əldə edilməsi üçün mağazaların tapılmasından tutmuş, yol hərəkəti qaydalarına qədər problemlər çıxır. Zaman keçdikcə və iş yoldaşları ilə ünsiyyət saxladıqca işçi ölkənin xüsusiyyətlərini öyrənməyə və özünü daha rahat hiss etməyə başlayır.

Qeyd edilən problemlər xarici nümayəndəliklərin əməkdaşlarının iş mühitinə adaptasiyasının çoxsəviyyəliliyini göstərir. Aparılmış tədqiqatlar «AZAL» aviaşirkətinin xarici nümayəndəliklərindəki personalın adaptasiya prosesinə təsir göstərən obyektiv və subyektiv amilləri aşkar etməyə imkan vermişdir

Cədvəl. Xarici nümayəndəlik əməkdaşlarının adaptasiya edilməsinə təsir edən faktorlar:

| Obyektiv faktorlar | Subyektiv faktorlar |
|---|---|
| Kollektivdəki işgüzar münasibətlər | Xarici dilləri bilmək səviyyəsi |
| Rəhbərliyin idarəetmə tərzii | Ünsiyyət və əlaqə yaratmaq qabiliyyəti |
| Xarici nümayəndəliklərin korporativ mədəniyyəti | İqlim dəyişikliyinə fərdi dözümlülük |
| Personalın əmək fəaliyyətinin motivasiyası | Peşəkar bacarıq |
| Xarici nümayəndəliyin digər xarici təşkilatlar ilə (səfirlik və konsulluq) iş birliyi | Yeni yaşayış yerinə tez uyğunlaşmaq üçün fərdi qabiliyyət |
| Personalın evlə təmin edilməsi şərtləri | Ailə üzvlərinin sayı |

Yuxarıda qeyd edilənlər müəyyən dərəcədə «AZAL» aviaşirkətinin əməkdaşlarının adaptasiya prosesindən keçməsinə təsir göstərir. Hər bir əməkdaş üçün bu faktorların əhəmiyyətlik dərəcəsinə görə rənglərə bölünməsi xarici nümayəndəliklərdə adaptasiyanın idarə edilməsi prosesini asanlaşdıracaq. Adaptasiyanın idarə edilməsi – prosesin özünü və müddətini müəyyən edən amillərə aktiv təsir göstərilməsi, həmçinin xoşagəlməz nəticələrin baş verməsinin qarşısının alınmasıdır. Adaptasiyanın idarə edilməsinin effektivlik kriteriyası əməkdaşların yeni iş yerində fəaliyyətlərinin sürətlə yüksək səviyyəyə çatdırılması və kollektivdə qarşılıqlı münasibətlər sisteminə daxil olmasıdır. Heyətin idarə edilməsi xidməti təşkilatın “xərclər” bölməsinə, yəni müstəqil olaraq mənfəət gətirməyən kateqoriyasına aid edilir və itirilən vəsait təşkilatda biznes proseslərinin optimallaşdırılması hesabına xərclərin minimumlaşdırılması vasitəsilə təmin edilir. Biznes-proseslərdən biri heyətin idarə edilməsi xidmətinin optimallaşdırılmasını yeni işə qəbul olunmuş əməkdaşın ən qısa müddətdə iş üçün səfərbər edilməsidir. Nəticə etibarilə, yeni işə götürülmüş əməkdaşın işə adaptasiyası baxımından aşağıdakı fəaliyyətləri həyata keçirmək tələb olunur:

- Qəbul olunan əməkdaşın işlə bağlı gözləntilərini təhlil etmək (söhbət əsasında müəyyən etmək: işə daxil olma motivləri, bu müəssisə və ya bölmə ilə bağlı gözləntiləri, misal üçün karyera artımı, başqa peşənin mənimsənilməsi və s.);

- Yeni əməkdaşın kollektivə daxil olmasını nəzarətdə saxlamaq (adaptasiya prosesinin sosial və təşkilati tərəfləri);

- Dövrü görüşlər zamanı və ya qiyabi olaraq adaptasiya prosesinin gedişatını nəzarətdə saxlamaq;

- Yeni əməkdaşların adaptasiya prosesinin gedişatı haqqında materialları ümumiləşdirmək, bu məlumatlarla rəhbəri tanış etmək.

Adaptasiya heyətin idarə edilməsinin universal funksiyası kimi çıxış edir, belə ki, o, onun bütün funksiyalarına riayət edir və reformasiyalar nəticəsində dəyişən daxili və xarici mühitdə adekvat tətbiqini təmin edir. «AZAL» aviaşirkətinin xarici ölkələrdəki nümayəndəliklərində əməkdaşların adaptasiya qabiliyyəti nə qədər aşağıdırsa, onların fəaliyyət effektivliyi də bir o qədər aşağıdır, bu isə ana təşkilatda mənfəət itkisinə gətirib çıxaran əsas səbəblərdəndir.

Ədəbiyyat

1. S.İ.Əliyev, G.C.Çobanova, M.M.Nəsirova. Aviaşirkətin biznes fəaliyyətinin əsasları, Bakı, 2017.
2. Шеметов П.В. Менеджмент: управление организационными системами. Омега-Л, 2007.
3. Управление персоналом организации. Практикум: Учебное пособие; Под ред. А.Я. Кибанова. - М.: ИН-ФРА - М., 2004.
4. www.airport.az

Personnel management of airline's foreign representative office within the context of intensification of competition

Nasirova L.N., Aliyev S.İ.

When it comes to market economy, it is clear that educated people act as a source of profit. The process of making a profit relates to the employee efficiency. Enterprise-employee communication is the basis of effective collaboration and an important condition is employee's adaptation to workplace and collective. Effectiveness of adaptation determines by time with the rate of a new employee profitability.



Azərbaycanda aviadaşımaların xüsusiyyətləri

Məmmədova S.Ə.

Milli Aviasiya Akademiyası
sayad.mammadli@gmail.com

Cəmiyyətin inkişafına təsiredici amil kimi nəqliyyatı xüsusi qeyd etmək zəruridir. Cəmiyyət inkişaf etdikcə nəqliyyatda inkişaf etməkdədir. Bu səbəbdən də nəqliyyatın inkişafı və onun daim olaraq təkmilləşməsi bir çox sahələrin formalaşmasında təkanverici amil kimi özünü göstərir. Bu sahələrə istehsal sahələrini, məhsuldar qüvvələri misal göstərə bilərik. Bu sahələrdən başqa nəqliyyat həmçinin dünya ölkələri arasındakı iqtisadi münasibətlərin inkişaf etdirilməsində mühüm rol oynayır. Eyni zamanda bu inkişaf bazar iqtisadiyyatı münasibətləri şəraitində özünü göstərir.

Biz bilirik ki, nəqliyyat yük və sərnişin daşınması ilə məşğul olur. Amma bundan əlavə onuda qeyd etməliyik ki, daşıma ilə eyni zamanda nəqliyyat kəndlərin və şəhərlərin əmələgəlməsində, məhsuldar qüvvələrin inkişafında, əhalinin məskunlaşmasında və başqa sahələrdə aparıcı rola malikdir.

Azərbaycanda nəqliyyatın bir sahəsi olaraq hava nəqliyyatının inkişafına Azərbaycanın əlverişli coğrafi məkanda yerləşməsinin təsiri çox böyükdür. Belə ki, Azərbaycan hava yolları vasitəsilə dünya bazarına çıxmaq imkanının müstəqillik əldə etdikdən sonra qazandı.

Hal hazırda Avropa, Amerika, Asiya və Avstraliya qitələrinin ölkələri ilə Azərbaycan hava nəqliyyatı vasitəsilə əlaqələri formalaşmışdır.

Mülki aviasiyanın inkişaf etdirilməsində onun iqtisadiyyatını bilən və konkret olaraq texniki təşkilatı və iqtisadi məsələlərin təcrübədə düzgün həllinə nail ola bilən məhsuldarlığın yüksəlməsinin səmərəliliyinin müəyyənləşdirilməsinə və qənaət rejiminin təmin olunmasına xidmət göstərə bilən milli aviasiya mütəxəssislərinə böyük ehtiyac duyulur.

İqtisadi bilik bu mütəxəssislərin peşəkar vəzifələrinin yerinə yetirilməsi üçün deyil, eyni zamanda iqtisadi tərəkürün formalaşmasında əsas rol oynayır. Maddi istehsal sahəsi kimi hava nəqliyyatlarının xüsusiyyətləri struktur quruluşda və idarəetmədə onların əks olunması öyrənilir. Azərbaycanda qeyri neft sektorunun inkişaf etdirilməsinin əsas prioritet istiqamətləri kimi vahid nəqliyyat sistemində mülki aviasiyanın fəaliyyət növlərinin öyrənilməsi xalq təsərrüfatında aviasiyanın tətbiqinin xarakteristikasına daha çox diqqət vermək lazımdır.

Mülki aviasiyada sərnişin və yük daşımalarının təşkili bir tərəfdən dövlətin iqtisadi qüdrətini və inteqrasiyasını təmin edirsə, digər tərəfdən xidmətin inkişaf səviyyəsinin yüksəldilməsi göstəricisi kimi ifadə olunur. “Azərbaycan Hava Yolları” QSC-nin özünün texniki və xidmət parkını genişləndirməklə özü özünü maliyyələşdirən dövlət qurumuna çevrilmişdir.

Aşağıdakı cədvəldə 2013-2017-ci illəri əhatə edən hava nəqliyyatı vasitəsilə yük və sərnişin daşımalarının statistikasi verilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1. Azərbaycan Respublikasının hava nəqliyyatında daşımalar

| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sərnişin daşınmışdır, min sərnişin | 1 664 | 1 788 | 1 818 | 1 980 | 2 359 |
| – beynəlxalq | 1 157 | 1 236 | 1 284 | 1 432 | 1 770 |
| – yerli | 507 | 552 | 534 | 548 | 589 |
| Sərnişin dövriyyəsi, milyon sərnişin-km | 2 579 | 2 918 | 3 338 | 3 549 | 5 601 |
| – beynəlxalq | 2 286 | 2 589 | 2 986 | 3 185 | 5 198 |
| – yerli | 293 | 329 | 352 | 364 | 403 |
| Yük daşınmışdır, min ton | 126 | 125 | 129 | 160 | 173 |
| – beynəlxalq | 124 | 123 | 127 | 158 | 171 |
| – yerli | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Yük dövriyyəsi, milyon ton-km | 443 | 481 | 582 | 683 | 738 |
| – beynəlxalq | 442 | 480 | 581 | 682 | 737 |
| – yerli | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Mənbə: Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin rəsmi məlumatları, 2018

Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin rəsmi məlumatlarına görə 2013-2017-ci illərdə hava nəqliyyatı vasitəsi ilə 10 mln. yaxın sərnişin daşınıb. Ayrı-ayrı illər üzrə bu göstərici müxtəlif olub. Belə ki, 2013-cü ildə daşınmış sərnişinlərin sayı 1,15 mln. nəfər olub, 2014-cü ildə keçən illə

müqayisədə 1,2 mln. nəfər (+0,8%) artmışdır, 2014–cü illə müqayisədə 2015–ci ildə 1,8 mln. nəfər artım tempi müşahidə olunmuşdur (+0,47%), 2016 – cı ildə sərnəşin daşıma 1,9 mln. nəfər təşkil etmişdir və keçən illə müqayisədə artım tempi 10,3 % təşkil etmişdir, 2017-ci ildə 2,3 mln. nəfər daşınmışdır və keçən illə müqayisədə artım +17,8 % təşkil etmişdir.

Yuxarıda apardığımız təhlil göstərir ki, hava nəqliyyatı vasitəsilə sərnəşin daşıma dövryyəsi son beş il ərzində stabil artım tempi müşahidə olunur.

Hava nəqliyyatı ilə yük daşınmalarının həcmi isə 2013-2017-ci illərdə 700 min tondan çox təşkil etmişdir. Belə ki, 2013-cü ildə 126 min ton, 2014-cü ildə 125 min ton (-0,8%), 2015-ci ildə 129 min ton (+1,75%), 2016-cı ildə 160 min ton (+20,2%), 2017-ci ildə 173 min ton (+1,2%) yük daşınmışdır. Bu rəqəmlərdən görüldüyü kimi son beş il ərzində hava nəqliyyatı ilə yük daşıma dövrü ildən ilə artır.

Hava nəqliyyatının ölkənin inkişafında çox mühüm rol oynamasının əsas əlamətlərindən biri də Azərbaycan Respublikasında turizm sahəsinin inkişafı ilə bağlıdır. Çünki bu gün rəsmi məlumatlara əsasən 2018-ci ildə ölkəmizə üç mln. artıq turist gəlib.

Məhz buna görə də turizm sahəsinin davamlı inkişaf etdirilməsi ölkənin çox prioritet sahələrdə sayılır və bunun üçün bu sahəyə müxtəlif qanunlar, AR Prezidentinin fərmanları, ölkəmizin bu sahədə beynəlxalq sazişlərə və konvensiyalara qoşulması mühüm əhəmiyyət kəsb edir:

Ədəbiyyat

1. İ.H. İsmayılov, S.H. Pürhəni “Mülki Aviasiyanın İqtisadiyyatı” Bakı- 2012.
2. S.H.Pürhəni Kosmik sənayenin inkişafında dünya təcrübəsi. /Milli Aviasiya Akademiyasının elmi əsərləri № 2, 2018.
3. “Turizm haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu – 04 iyun 1999-cu il.
4. Azərbaycan Respublikasının ixtisaslaşdırılmış turizm sənayesinin inkişafı üzrə Strateji Yol Xəritəsi – 06 dekabr 2016-cı il.
5. www.stat.gov.az – Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin
6. www.mct.gov.az – Azərbaycan Respublikası Dövlət Turizm agentliyinin
7. www.azal.gov.az – “Azərbaycan Hava Yolları” QSC-nin rəsmi saytı

Features of the organization of air transportation in Azerbaijan *Mamedova S.A.*

Today transport is an important element in the development of society and the more it develops, the more efficiently transport develops. For this reason, the development of transport and its continuous improvement is the main link in the formation and development of many industries. As an example, you can show the manufacturing industry and the productive forces. In addition to the development of these industries, transport also plays an important role in the development of economic relations between countries, but at the same time this development in a market economy makes itself felt.



Nəqliyyat logistikası və hava nəqliyyatı sahəsində innovasiyalı həllər

Süleymanov M.A.

*Milli Aviasiya Akademiyası
mehammed_suleymanov05@mail.ru*

Nəqliyyat elmi bu fəaliyyət sferasını maddi istehsalın ayıca bir sferası hesab edir. Amma onu digər təsərrüfat sahələrindən də fərqləndirən müxtəlif cəhətlər də vardır. Maddi istehsal sferasına daxil olan əkinçilik, hasilat, həmçinin emal sənayesindən başqa, inkişafın həm sənətkarlıq, həm manufaktura, həm də maşın mərhələlərindən keçmiş bir sahəsi də nəqliyyat sənayesidir.

Nəqliyyat istehsal prosesinin davamı kimi məhsulları istehsal olunduqları yerlərdən son təyinat məntəqələrinə müvafiq olaraq çatdırmaqla məhsulların dəyərini formalaşdırmasında da iştirak edir. Bundan əlavə o məhsulların istehsalı prosesini də davam etdirir və bunu tədavi prosesini çərçivəsində başa vurur. Deməli, nəqliyyat, həm də cəmiyyətin maddi - texniki bazasının ən mühüm tərkib hissəsi və həm də ən vacib maddi istehsal sahələrindən biri kimi maddi xidmətlər göstərməklə də məşğuldur.

Bununla belə nəqliyyat öz xüsusiyyətləri ilə digər maddi istehsal sahələrindən də fərqlənir. Əvvəla, nəqliyyatdan istifadə prosesini zamanı yeni məhsul yaranmır, nəqliyyat prosesini zamanı məhsulun xassə və formasında da heç bir dəyişiklik (adi şəraitdə) baş vermir.

Material axınlarının öz ilkin yaranma mənbəyindən istehlak olunduğu yerlərinə qədər hərəkəti zamanı olan logistik əməliyyatların böyük bir hissəsi müxtəlif nəqliyyat növlərinin orada iştirakı ilə həyata keçirilir. Bu baxımdan da nəqliyyat logistikanın bu funksional sahələri arasında əlaqələndirici rola malikdir. Nəqliyyat logistikası sahəsində isə bu deməkdir ki, iqtisadi təfəkkürə sahiblənmək, özlərinin fəaliyyət strategiyalarını da məhz bu istiqamətdə qurmaq, həmçinin, logistik sistemlərin üstünlüklərindən də praktiki baxımdan bəhrələnmək həm ixtisaslaşmış nəqliyyat müəssisələri, həm də departamentləri üçün olduqca çətinidir. Əbəttə ki, bu da nəqliyyat müəssisələrinin təsərrüfat fəaliyyətində də neqativ hallar yaradır, belə ki, yük vahidlərinin daşınması üçün həm çevik nəqliyyat parkının olmasını, həm istehlakçı sifarişlərinin vaxtında qəbul edilməsini, həm də onun dolğun ödənilməsi səbəbilə işgüzar səylərin göstərilməsini də tələb edir.

Beləliklə, firmaların logistik menecerləri tərəfindən material resurslarının nəqli prosesinin idarəsi bir sıra mərhələlərdən ibarətdir:

- nəqlətmə metodları yaxud üsullarının seçilməsi;
- nəqliyyat növlərinin seçilməsi;
- nəqliyyat vasitəsinin seçilməsi;
- nəqlətmə üzrə həm logistik tərəfdaşların, həm də yükdaşıyanların seçilməsi;
- nəqlətmə prosesini xarakterizə edən bütün parametrlərin optimallaşdırılması.

Logistik yük vahidlərinin daşınmasında da istifadə edilən nəqliyyat vasitələri bir çox əlamətlərə: təyinatı, növləri, əhatə dairəsi və miqyasına görə qruplaşdırılır.

Nəqliyyat növlərinin də hər biri özünün həm yaranma və inkişaf tarixi, həm də logistik yük vahidlərinin daşınması üçün texnologiyaya malikdir. Bu məqalədə nəqliyyatın bir növü kimi hava nəqliyyatı araşdırılmışdır.

Bu nəqliyyat növü ilə demək olar ki, müxtəlif təsərrüfat subyektlərinə aid olan yüklər, həmçinin sərnəşin baratları, poçt yazışmaları da göndərilir. Son dövrlərdə həm sərnəşin, həm də yük qaldırma qabiliyyəti daha da yüksək olan hava gəmilərindən istər istehlak malları, istərsə də kənd təsərrüfatı məhsullarının daşınmasında daha intensiv istifadə olunur.

Hava nəqliyyatının əsas məqsədi məhz sərnəşin daşımaların reallaşdırılmasından ibarətdir. Yüklərin daşınması isə bu nəqliyyat növü üzrə əlavə iş hesab olunur.

Beynəlxalq hava məkanında da yükdaşımaları həyata keçirən reyslər üzrə cədvəllərin və hərəkət marşrutlarının da müəyyənləşdirilməsi iştirakçı ölkələrin özləri tərəfindən yerinə yetirilir. Yerinə yetirilən bu daşımalara görə isə tariflər daha çox Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyası (IATA) tərəfindən təyin olunur. Assosiasiyaya üzv olmuş hava nəqliyyatı şirkətləri də onlar üçün müəyyənləşdirilmiş cədvəllərə uyğun müntəzəm fəaliyyət göstərirlər.

Hava nəqliyyatı da başqa nəqliyyat növləri kimi bəzi üstünlüklərə və çatışmazlıqlara malikdir. Bu nəqliyyat növündə yüklərin tez çatdırılması, həmçinin nəqlətmənin etibarlılığı üstünlük hesab olunsa da, daşımaların maya dəyərinin çox olması və yüklərin istənilən məntəqəyə çatdırılması imkanlarının məhdudluğu isə onun çatışmayan cəhətləri sırasına aid ola bilər. Hava nəqliyyatı növü yeganə nəqliyyat növüdür ki, burada yüklərin daşınmasına çəkilən xərclər avtomobil nəqliyyatı ilə müqayisə ediləndə 2-3 dəfə baha başa gəlir.

Hazırkı iqtisadi şəraitdə nəqliyyat xidmətləri sadəcə məhsulların istehsalçılardan istehlakçılara lazımı kəmiyyətdə və vaxtda çatdırılmasını deyil, eyni zamanda həm müəyyən sayda ekspeditor, informasiya, transsaksiyon və başqa bir sıra əməliyyatların yerinə yetirilməsini, həm yüklərin emalı üzrə də xidmətlərin göstərilməsini, həm də sığorta əməliyyatlarının aparılması həmçinin yüklərin nəql edilməsi zamanı mühafizə edilməsini də nəzərdə tutur.

Məhsulların bölüşdürülməsi prosesin zamanı iştirakçı nəqliyyat müəssisələri və firmaları bu prosese çəkilən vaxtın minimuma endirilməsini və servis xidmətinin səviyyəsinin maksimum səviyyəyə yüksəldilməsini özlərinə strateji məqsəd seçirlər. Bu isə istehlakçılara ənənəvi hesab edilməyən nəqliyyat xidmətini göstərmək məqsədilə onları qabaqlamaq yaxud da onlara tərəf getmək deməkdir. Bu cür hal konkret olaraq həm kommunikasiya və həm də informasiya texnologiyaları sahəsində də yeni nailiyyətlərin daha geniş miqyasda istifadə edilməsində təzahür edir. Elə bu səbəbdən bazar iqtisadiyyatı şəraitində hazırkı logistik sistemlərin bu tələbləri nəqliyyat müəssisələrinin daha yeni strategiyalarını hazırlanması və tətbiqi məsələsini aktual edir.

Nəqliyyat müəssisəsinin innovasiya strategiyasının demək olar ki, ən başlıca məqsədi rəqabətə davamlı olan daşımalar xidməti göstərməkdir. Bu müəssisəsinin strateji planı, məsələn, gələcək perspektivdə daşımaların daha konkret rəqəmə çatdırılmasını da nəzərdə tuta bilər. Əlbəttə bu məsələ isə çoxşaxəli kompleks məsələdir və bir neçə konkret problemin həllini qarşıya qoyur: yeni nəqliyyat texnikasının işə daxil olunmasını; yeni texniki xidmət, həm də yeni xidmət vasitələrinin istifadə edilməsi; sərnəşinlərə daha

yeni növ xidmətlərin təklif olunması və s. Bu problemlər isə hər bir fəaliyyət istiqamətinin bütün parametrləri, mövcud vəziyyəti və s. nəzərə alınaraq daha da konkretləşdirilməlidir.

Mövcud durum uyğun olaraq nəqliyyat xidməti sahəsi üzrə strategiyanın işlənilib hazırlanması və nəqliyyat növünün hər birinin yerinə yetirdiyi işlərin iqtisadi cəhətdən səmərəliliyini müəyyənləşdirmək məqsədilə yük vahidlərini ilkin mənbədən onların son təyinat yerlərinə qədər daşınmasını həyata keçirən nəqliyyat növlərinin hər birinin spesifik xüsusiyyətlərinə də xüsusi diqqət edilməlidir.

Beləliklə, nəqliyyatın logistikada rolu sadəcə ümumlogistik xərclər daxilində nəqliyyat xərclərinin xüsusi çəkisinin daha yüksək olması ilə deyil, daha çox logistikanın bu alt sistemindən istifadə olunmadan beynəlxalq əmək bölgüsünün mövcudluğu şəraitində material axınlarının hərəkətinin təşkilinin qeyri - mümkünlüyü ilə müəyyən edilir. Təsadüfi deyil ki, məhz əksər qərb nəqliyyat - ekspedisiya firmaları da özlərini logistik firmalar adlandırırlar.

Demək olar ki, logistik yük vahidlərinin daşınması fəaliyyəti üzrə nəqliyyatın rolu çox böyükdür. Buna görə də açar xarakterli logistik aktivliyə daxil edilən məsələlərin əhatə dairəsi də nəqliyyat logistikasının öyrənilməsi məsələsini daha da aktual edir.

Təsadüfi deyil ki, "Azərbaycan Respublikasında nəqliyyat sisteminin inkişafına dair (2006-2015-ci illər) Dövlət Proqramı"nda nəqliyyatın inkişafı sahəsində dövlət siyasətinin və dəstəyinin də əsas istiqamətləri müəyyən edilmişdir [2]. Proqramın reallaşdırılması nəticəsində nəqliyyat xidmətlərinə tələbatın da ödənilməsinin təmin edilməsi və milli nəqliyyat sisteminin də beynəlxalq nəqliyyat sistemə inteqrasiya olunması üçün daha da güclü nəqliyyat infrastrukturaların yaradılması, həmçinin daşımalarda nəqliyyat xərclərinin endirilməsi, iqtisadi cəhətdən əsaslandırılmış tariflərin də müəyyənləşdirilməsi, ölkənin tranzit potensialın yüksəldilməsi, struktur islahatların tam olaraq başa çatdırılması və sahibkarlığın da inkişaf etdirilməsi, nəqliyyat sistemində dövlət tərəfindən tənzimləmə və idarəetmə funksiyası və kommertiya funksiyaların ayrılması, bütövlükdə nəqliyyat sisteminin dayanıqlı inkişaf etdirilməsi, nəqliyyat fəaliyyəti üzrə qanunvericilik bazasının daha da təkmilləşdirilməsi sahəsində əhəmiyyətli nəticələr əldə olunmuşdur. Onun əsas müddələrinin hazırda yerinə yetirilməsi nəticəsində demək olar ki, ölkənin nəqliyyat kompleksinin fəaliyyəti də xeyli dərəcədə təkmilləşdirilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Qədirov H.Ə. İnnovasiya Menecmenti. Milli Aviasiya Akademiyası, 2014.
2. Инновационный менеджмент. Под редакцией С.Д. Ильенковой, М. - 2007, Банки и биржи, ЮНИТИ.
3. Qədirov H.Ə. Nəqliyyatda innovasiya fəaliyyətinin perspektivləri. Milli Aviasiya Akademiyası.

Innovative solutions in the transport logistics and air transportation

Suleymanov M.A.

The article analyzes the main directions of innovative development of transport logistics. Since transport is a separate sphere of material production, it has certain features. The main directions of innovation in transport determined by taking into account these features. At the same time innovative activity in transport must be combined with the current level of transport science, engineering and technology. For the organization of innovative activity in the transport logistics system is offered the choice of an appropriate strategy.



Nəqliyyat – iqtisadi artımın açarı

Hacıyev M.R.

*Milli Aviasiya Akademiyası
musa.hajiyev@hotmail.com*

Dünya ölkələri arasında siyasi, elmi, iqtisadi, mədəni və s. kimi müxtəlif əlaqələr var. Ölkələr tərəfindən müxtəlif sahələrdə əməkdaşlıq edilir, birlikdə elmi konfranslarda iştirak olunur, hər il fərqli ölkələrdə olmaqla beynəlxalq sərəgilər keçirilir, incəsənət və iqtisadi sahələrdə mübadilələr aparılır, texnologiya sahəsində təcrübələr paylaşılır, ətraf mühitin qorunmasına dair problemlər qarşıya qoyulur və onların həllinə dair birgə işlər təşkil olunur. Qeyd olunan proseslərin gedişi zamanı ölkələr arasında yaranan əlaqələrdən biri beynəlxalq iqtisadi münasibətlərdir.

Beynəlxalq iqtisadi münasibətlər beynəlxalq bazar əsasında formalaşmış, qlobal bir iqtisadi sistem kimi beynəlxalq əmək bölgüsünə, beynəlmilləşməyə, istehsalın inteqrasiyasına və mübadiləyə əsaslanaraq

bazar iqtisadiyyatı prinsiplərinə uyğun olaraq idarə olunan dünya iqtisadiyyatı iqtisadi subyektlərinin istehsal münasibətlərinin məcmusudur.

Dünya iqtisadiyyatında dövlət, dövlətlər qrupu, beynəlxalq iqtisadi təşkilatlar, fiziki və hüquqi şəxslər kimi subyektlərin istehsal üzrə beynəlxalq əməkdaşlıq, iqtisadi aktivlərin xaricə daşınması (ixracı), kapitalın idxal-ixracı, beynəlxalq maliyyə razılaşmaları, müştərək müəssisələr, beynəlxalq lizinq (maşın və avadanlıqların icarəsi), barter ticarət, əmtəə və xidmətlərin idxal-ixracı üzrə iqtisadi fəallığı beynəlxalq iqtisadi münasibətlərin obyektini təşkil edir.

Beynəlxalq iqtisadi münasibətlər sisteminin əsas əlamətləri onun subyektlərinin bazara ümumilikdə açıqlıq dərəcəsi ilə müəyyən olunur. Açıqlıq dərəcəsi milli iqtisadi sistemlə əlaqəli əmtəə və istehsal amillərinin beynəlxalq hərəkəti, beynəlxalq pul və maliyyə sahəsində inkişafı nəzərdə tutulur.

Açıqlıq indeksi (A_i) bir iqtisadi ölçü olub ölkənin ixracı ilə idxalının cəminin ümumi daxili məhsula (ÜDM) nisbəti kimi hesablanır:

$$A_i = (\text{İxrac} + \text{İdxal}) / \text{ÜDM}$$

Miqrasiyanın intensivliyi beynəlxalq iqtisadi münasibətlər sisteminin bazara açıqlıq dərəcəsi müəyyənləşdirən digər göstəricidir:

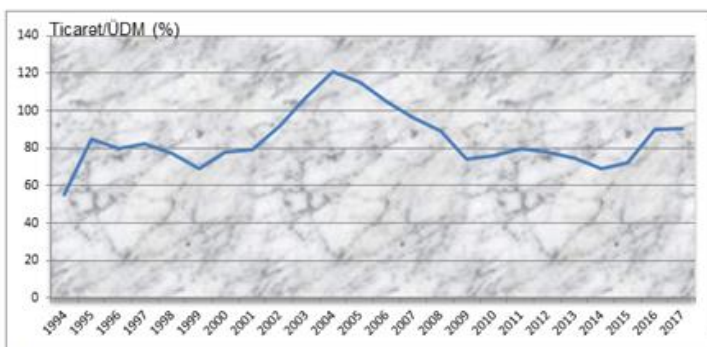
$$M_d = (S_e + S_i) / S_o \times 1000$$

Burada, M_d - miqrasiya dövriyyəsi, S_e - Emiqrantların sayı, S_i - İmmiqrantların sayı, S_o - Ölkə əhalisinin sayı

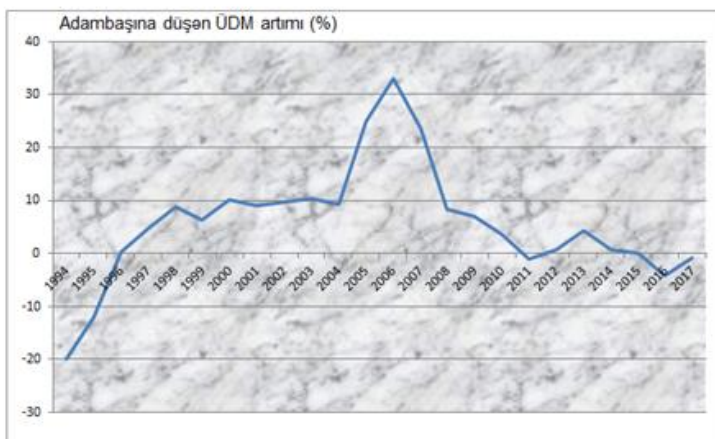
Beynəlxalq əlaqələr dövlətlər arası uğurlu ticarət siyasətinin inkişafına yardımçı olur. Açıq ticarətin və sərhəddən kənar investisiyanın artması ümumilikdə bütün dünyaya faydalıdır. İqtisadçılar tərəfindən təcrübəyə dayanan araşdırmalar göstərir ki, açıq iqtisadiyyat və iqtisadi artım arasında müsbət əlaqə var. Bu əlaqəni Dünya Bankının Azərbaycan Respublikasına dair göstəriciləri təmsalında diaqramlar (Diaqram №1) vasitəsilə nəzərdən keçirək.

Dünya iqtisadiyyatında beynəlxalq ticarətə təsir göstərən bir sıra amillər var. Onlardan biri də iqtisadi artımın açarı olan nəqliyyatdır. Bazarlar arasındakı hərəkətdə olan malların qiyməti beynəlxalq ticarətə təsir edir. Nəqliyyatın inkişafı və təkmilləşdirilməsi beynəlxalq iqtisadi inkişafa, beynəlxalq iqtisadi əlaqələrin şaxələnməsinə və integrasiyanın artmasına imkan verir. İqtisadi əlaqələrə və inkişafa təsirinə görə hava nəqliyyatı digər nəqliyyat növlərindən fərqlənir. Bu nəqliyyat növünün sürətlilik, elastiklik, etibarlılıq, təhlükəsizlik və s. kimi əsas fərqləndirici xüsusiyyətlərinin olmasıdır. Bu coğrafi, siyasi və iqtisadi cəhətdən məhdud imkanları olan ərazilər üçün daşımaların həyata keçirilməsi, yüksək dəyərli məhsulların və az vaxta daha uzun məsafələri qət etmək istəyən insanlar üçün yeganə vasitədir.

Beynəlxalq iqtisadi inkişafın nəticələri hava nəqliyyatına hökumət səviyyəsində təsirlər göstərilir. Burada nəqliyyat infrastrukturunun inkişafını təmin etmək və xidmətdə rəqabət qabiliyyətliyini dəstəkləmək məqsədilə dövlət iqtisadiyyat tənzimlənməsi, ticarət açıqlığı, telekommunikasiya və infraqurata investisiya qoyulması, ixtisaslı işçi heyətini artırmaq üçün təhsil stimulları vasitəsilə faktiki şəraitə təsir edə bilər.



Mənbə: Dünya Bankı (The World Bank data, <https://data.worldbank.org/indicator>)



Mənbə: Dünya Bankı (The World Bank data, <https://data.worldbank.org/indicator>)

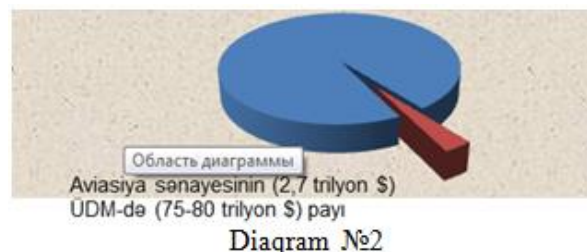
Diaqram №1

Müasir dünya iqtisadiyyatında aviasiya ən vacib sənaye sahələrindən biridir. Bu sənaye sahəsi sürətlə artan nəqliyyat şəbəkəsində iqtisadi və sosial təsirlərinə görə global iqtisadiyyatda əhəmiyyətli dərəcədə nəticələr göstərir. Dünya Bankının və beynəlxalq nüfuzlu aviasiya təşkilatlarının üzv olduğu qeyri-kommersiya təşkilatı olan ATAG (Air Transport Action Group) assosiasiyasının məlumatlarına əsaslanaraq qeyd etmək olar ki, son 5 ildə dünya iqtisadiyyatında təxminən 75-80 trilyon ABŞ dolları aralığında dəyişən ÜDM-də aviasiya sənayesinin payı təxminən 2,7 trilyon ABŞ dolları, yəni 3,4-3,6% təşkil edir (Diaqram №2) və 60 milyondan çox iş yerləri ilə təmin edilir. Burada iqtisadi faydalılıq baxımından iqtisadi təsirləri birbaşa, dolaylı və məcburi təsirlər kimi qruplaşdırmaq olar.

Birbaşa təsirlər dedikdə burada hava nəqliyyatı ilə yük və sərnişin daşımaları zamanı hava limanları, karqo, yerüstü xidmətlər və s. iqtisadi fəaliyyət nəzərdə tutulur. Rəqəmlərlə ifadə etsək, il ərzində orta hesabla dünyada 4 mlrd. sərnişin və təxminən 62 milyon ton yük daşınır. Qeyd olunan xidmətlər üçün 10,2 milyon nəfər işçi cəlb olunmuşdur. İqtisadi dəyərinə gəldikdə dünya üzrə ÜDM-nin 704,4 milyard ABŞ dolları, yəni təxminən 0,88% birbaşa təsir təşkil edir.

Müasir dövrdə ən aparıcı iqtisadi sahələrdən birinə çevrilmiş və iqtisadi artım baxımından əhəmiyyətli sahə olan turizm sənayesində hava nəqliyyatının vacib rolu var. Bu sahə üzrə hava nəqliyyatı 897 milyard ABŞ dolları, təxminən 1,12% həcmində ÜDM-də yer almışdır. Turizm məqsədilə sərnişinlərin daşınmasını yaradan çoxunu hava nəqliyyatı əhatə edir. İkinci yerdə yol olmaqla digər yerləri su və dəmiryolu vasitəsilə sərnişin daşımaları təşkil edir.

Sonda qeyd etmək istərdim ki, nəqliyyat iqtisadi artımın açarındır. Buna görə investisiyaların nəqliyyatın inkişafına cəlb edilməsini məqsədəuyğun hesab edirəm. Cəlbedici investisiyalar beynəlxalq iqtisadi əlaqələrə əsaslanır. Beynəlxalq iqtisadi əlaqələrin inkişaf səviyyəsi iqtisadiyyatın ticarət açıqlığı dərəcəsi ilə qiymətləndirilir.



Ədəbiyyat

1. World Economy and International Economic Relations: Training manual. - Tbilisi: PH «UNIVERSAL», 2016. Y. Kozak (Ukraine), T.Shengelia (Georgia), A.Gribincea (Moldova), T.Sporek (Poland), N.Korolenko (Ukraine), A.Kozak (Poland), A.Zborovska (Ukraine).
2. The Political Economy of the World Trading System. The WTO and Beyond. OXFORD University Press, 2013. Bernard M.Hoekman & Michel M.Kostecki.
3. Analysis of Interaction between Air Transportation and Economic Activity. Mariya A. Ishutkina and R.John Hansman. International Center for Air Transportation. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 02139.
4. World Bank data: Trade (% of GDP), <https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS>
GDP per capita growth (annual %) <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG>
5. <https://www.icao.int/sustainability/Documents/Aviation-benefits-2017-web.pdf>
6. <https://aviationbenefits.org/economic-growth>
7. <https://www.atag.org/facts>

Transport – the key of economic growth

Hajiyev M.R.

The basis of economic growth in modern global economic development is transport, especially, air transport. The air transport eliminates political and economic limit problems in strengthening international economic relations. The economically and socially beneficial air transport industry creates potential opportunities for economic growth by coordinating national economies.



Multimodal daşımaların tarixi-hüquqi təsnifatı haqqında

Məmmədov A.A.

*Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı,
mamedoff.aze@gmail.com*

Beynəlxalq və milli nəqliyyat xidmətlərinin liberallaşdırılması dalğası, logistika və ekspedisiya sahəsində dəyişikliklərə yol açan texnoloji innovasiyalar daşımaların radikal şəkildə yenidən təşkil olunmasına təsir göstərmişdir. Buna baxmayaraq, bir neçə nəqliyyat növünün iştirakı ilə daşımalar sahəsinin (multimodal, intermodal və s.) konseptual – kateqoriya aparatında uyğunluq çox aşağıdır. Bunun nəticəsində bu cür daşımaların təşkili prosesinin metodik təminatının təkmilləşdirilməsi aktual məsələyə çevrilir.

Azərbaycan elmi ədəbiyyatında multimodal daşımalara dair mövzunun işlənmə dərəcəsi kifayət qədər yüksək deyildir. N.R.Zöhrabovun dəmiryol nəqliyyatı ilə intermodal konteyner daşımalarının təşkili sahəsində apardığı tədqiqat işləri, V.F.İsmayilovun beynəlxalq multimodal daşımalar haqda magistr dissertasiyası xüsusi maraq kəsb edir [2,3]. Milli Aviasiya Akademiyasının rektoru, akademik A.M.Paşayevin elmi rəhbərliyi ilə hazırlanmış “Logistika terminlərinin izahlı lüğəti”-ndə multimodal və intermodal daşımaların tərfi verilmişdir [1]. Hava nəqliyyatının multimodal daşımalarda iştirakı problemi Rusiya alimlərindən L.L.Nikolayeva, Q.Malindretos, İ.Xristodulu, M.Y.Postan, İ.M.Moskviçenko, A.O.Balobanov və s. müəlliflər tərəfindən tədqiq edilmişdir. K.İ.Plujnikov, S.V.Miloslavski və Y.A.Çuntomovun işlərində [4] multimodal nəqliyyat problemləri beynəlxalq multimodal daşımaların təşkili və planlaşdırılması üzrə ümumi texniki – iqtisadi aspektləri baxımından nəzərdən keçirilir. Lakin bu işlərdə multimodal daşımaların təşkilatı – iqtisadi aspektlərinə kifayət qədər diqqət yetirilmir. O cümlədən, nəqliyyat sahəsinə aid ədəbiyyat siyahısında multimodal nəqliyyatın idarə edilməsinin əsas prinsiplərindən sayılan vahidliyin formalaşdırılması ilə bağlı məsələlərin baxılmasına həsr olunmuş işlər demək olar ki, yoxdur.

Multimodal daşımalar anlayışının izah edilməsi üçün zəruri olan metodik aparatın formalaşdırılması məqsədilə, əvvəlki illərdə formalaşmış qarışıq daşımalar anlayışının təkamülünü izləmək lazımdır.

1890-cı ildə imzalanmış “Yüklərin dəmiryol nəqliyyatı vasitəsilə daşınması barədə Bern beynəlxalq konvensiyasında” ilk dəfə yüklərin qarışıq daşınmasını rəsmiləşdirməyə imkan verən xüsusi qaimə forması nəzərdə tutulmuşdu.

1927-ci ildə Beynəlxalq Ticarət Palatası tərəfindən keçirilmiş Stokloh konfransı istisna olmaqla, XX əsrin birinci yarısına qədər qarışıq daşımaları tənzimləyən normalar və belə bir unifikasiyanın zəruriliyi məsələsi demək olar ki, qaldırılmamışdı.

1969-cu ildə Beynəlxalq Dəniz Komitəsinin təşkil etdiyi Tokio konfransında qarışıq daşımalar barədə beynəlxalq konvensiyanın “Tokio qaydaları” adlanan layihəsi hazırlanmışdı.

1973-cü ildə Beynəlxalq Ticarət Palatası (ICC International Chamber Comercy) Tokio qaydalarına uyğun olaraq qarışıq daşımaların təşkilinə aid Beynəlxalq qaydaları işləyib hazırladı [7]. Məhz həmin ildə ticarət birlikləri tərəfindən Beynəlxalq Ticarət Palatasının himayəsi altında “Multimodal daşımalar haqqında Qaydalar paketi” qəbul edildi [7].

24 may 1980-ci ildə Cenevrədə 77 ölkənin nümayəndəliyi tərəfindən “qarışıq daşımalar operatoru” anlayışının ilk dəfə verildiyi “Beynəlxalq multimodal daşımalar haqqında Konvensiya” imzalanmışdır. Təəssüf ki, indiyədək bu konvensiya qüvvəyə minməmişdir. Çünki ölkələrin bir çoxu (o cümlədən Azərbaycan), bu sənədi öz milli parlamentlərində ratifikasiya etməyib, ancaq onun müddəaları beynəlxalq daşımalarda hal-hazırda istifadə olunur [4,6].

90-cı illərin əvvəllərində qarışıq daşımaların beynəlxalq daşımalarda rolunun sürətlə artması, qloballaşmanın genişlənməsi, qarışıq daşımalar və multimodal daşımalar anlayışının şərhində rast gələn kəskin çatışmazlıqlar BMT-nin Ticarət və inkişaf üzrə konfransı (UNCTAD United National Conference on Trade and Development) tərəfindən bir sıra qayda və təriflərinin qəbul edilməsinə səbəb oldu. Bu dövrdə əsasən inkişaf etməkdə olan ölkələrin maraqlarını təmsil edən UNCTAD 1980-ci ildə BMT-nin “Beynəlxalq multimodal daşımalar barəsində” konvensiyasında bəhs edilən multimodal daşımalar barəsində qaydaların təkmilləşdirilməsi üzrə səylər göstərirdi. Bunun nəticəsində 1991-ci ildə Beynəlxalq Ticarət Palatasının da təsdiqlədiyi layihə yarandı.

Yeni Qaydalar 1992-ci ilin 1 yanvar tarixindən qüvvəyə mindi, 1995-ci ildən isə sonuncu dəfə redaktə edilmiş Qaydalar fəaliyyətə başladı. Daha sonra xarici mütəxəssislər 1995-ci il Qaydalarını UNCTAD/ İCC 95 qaydaları adlandırmışlar [7]. Bu Qaydalar yüklərin qarışıq daşımalarla daşınmasını tənzimləyən milli

Fevral məruzələri – 2019, Bakı

hüquqi normaların yaradılmasında geniş istifadə olunur. Beləliklə, 1995-ci ildə baş tutan UNCTAD konfransında daşımanın hər bir növü üçün qaydalar hazırlanmışdı.

1995-ci ildə imzalanan UNCTAD konvensiyası ilə yüklərin müxtəlif nəqliyyat növləri ilə daşınması anlayışı vahid hala salınmışdı. Bu, daşıma prosesinin təşkilinin bütün iştirakçıları arasında öhdəlikləri daha dəqiq bölməyə imkan verirdi.

Bu terminologiyaların oxşarlığı və fərqliliklərini tam dərk etmək üçün onun müqayisəli xarakteristikasını tərtib edək və onu cədvəldə göstərək.

Cədvəl. “İntermodal” və “multimodal daşımalar” anlayışlarının müqayisəli xarakteristikası

| Əlamətlər | 1980 – ci il BMT Konvensiyası | | 1995 – ci il UNCTAD/BTP Konvensiyası | | 2001 – ci il UNCTAD Konvensiyası | |
|---------------------------------------|----------------------------------|--|--|--|--|--|
| | İntermodal nəqliyyat | Multimodal nəqliyyat | İntermodal nəqliyyat | Multimodal nəqliyyat | İntermodal nəqliyyat | Multimodal nəqliyyat |
| Bir neçə nəqliyyat növünün istifadəsi | Konvensiyada bundan bəhs edilmir | Ən azı iki nəqliyyat növündən istifadə | Yüklərin bir neçə nəqliyyat növünün istifadəsi ilə daşınması | Yüklərin iki və ya daha çox nəqliyyat növü ilə daşınması | Yüklərin iki və ya daha çox nəqliyyat növü ilə eyni İNV-də | Yüklərin iki və ya daha çox nəqliyyat növü ilə daşınması |

Müqayisəli xarakteristikadan nəticə çıxararaq, qeyd edə bilərik ki, multimodal daşımalar anlayışının intermodal nəqliyyata nəzərən təkamülü müşahidə olunur. Bu anlayış multimodal nəqliyyatda yeni hüquqi subyektlərin, yəni yük sahibi ilə “qarıdan qarıya” şərtləri üzrə multimodal daşımalar müqaviləsini bağlayan multimodal daşımalar operatunun yaranmasından ibarətdir. “Qarıdan qarıya” çatdırılma zamanı operator daha sonra isə vahid nəqliyyat sənədinin (çox zaman FIATA FBL multimodal nəqliyyat konosamenti) verilməsi ilə vahid daşıma tarifini təqdim edir [6].

Nəticələrini ümumiləşdirərək, multimodal daşımaları aşağıdakı əsas əlamətlər kimi müəyyən etmək olar:

- Daşıma “qarıdan qarıya” və ya “dəqiq vaxtında” prinsipi üzrə həyata keçirilir;
- Daşımada iki və ya daha çox nəqliyyat növü istifadə olunmalıdır;
- Daşıma müqaviləsinə bərabər hüquqlu tərəf kimi daxil olan multimodal daşımalar operatoru daşımanı təşkil edir;
- Multimodal daşımalar operatoru daşımaya və yükün qəbulundan yük sahibinə verilməsinə qədər saxlanılmasına görə öhdəliyi öz üzərinə götürür;
- Multimodal daşımalar operatoru yükün bütün hərəkət yolunu əhatə edən vahid nəqliyyat sənədi verir;
- Multimodal daşımaların təşkili üzrə xidmətlər vahid tariflə ödənilir.

Ədəbiyyat

1. Akademik A.M.Paşayevin rəhbərliyi ilə “Logistika terminlərinin izahlı lüğəti”, Bakı 2013.
2. N.R.Zöhrabov “Dəmiryol nəqliyyatı ilə intermodal konteyner daşımalarının təşkili”, Bakı, 2018.
3. V.F.İsmayılov “Azərbaycan Respublikasında logistik metodlar əsasında multimodal daşımaların təşkili”, Bakı 2016.
4. Плужников К.И. Транспортное экспедирование / К.И.Плужников, Ю.А. Чунтомова // М : ТрансЛит, 2006
5. Лебедев В.П. Смешанные перевозки как разновидность международных перевозок и международное право. Транспорт, 2006. № 47.
6. Транспортная логистика и интермодальные перевозки / под ред. Балобанова А.О., Морозовой И.В., Постанова М.Я. Одесса: Астропринт 2004.
7. Zaheer R. Multimodal transport and Logistics: best practices, Achieving Greater Efficiency and Challenges / R/ Zaheer. 2008

About legal history classification of multimodal transportation

Mammadov A.A.

The article outlines evolution of the concept of mixed transports formed in previous years in order to formulate the necessary methodology for the historical and legal explanation of multimodal transportations. In the end, there are six major signs characterizing multimodal transportation.



Bakı şəhər ictimai nəqliyyatında avtobusların tutumunun optimallaşdırılması haqqında

İslamzadə S.V., Nəcəfov E.M.
Milli Aviasiya Akademiyası
islamzade121995@gmail.com

Nəqliyyat vasitəsinin optimal tutumunun müəyyənəşdirilməsi şəhər ictimai nəqliyyatında sərnişin daşımalarının təşkili məsələlərində ən vacib problemlərdən biridir. Sərnişin daşımaları sahəsində problemlərin araşdırılması məsələsi L.B. Mirotin, S.M. Rezer və s. kimi rus alimlərinin o cümlədən, Ə.Əliyev, Ə. Cavadov və s. kimi Azərbaycan alimlərinin elmi əsərlərində öz əksini tapmışdır. Bu sahədə elmi araşdırmaları ümumiləşdirərək qeyd etmək lazımdır ki, sərnişin daşımaları təşkili prosesində üç tərəf (dövlət (Bakıda BNA), daşıyıcılar (Bakubus və digər operatorlar), sərnişinlər) mövcuddur. Birinci tərəf olan dövlət üçün ən vacib məsələ makro və mikroiqtsadi effektivliyin yüksəldilməsidir. Bunun üçün büdcə vasitələrindən daha effektiv istifadə olunmalı və əhalinin nəqliyyatla təminatı yüksək səviyyədə həyata keçirilməlidir. İkinci tərəf olan daşıyıcı bazara keyfiyyətli xidmətlə çıxmaq istəyir və əsasən maliyyə sabitliyinin təmin olunmasında maraqlıdır. Ən nəhayət, üçüncü tərəf olan sərnişin nəqliyyata olan tələbatını onun üçün ən optimal şəraitdə həyata keçirilməsini məqsəd kimi qarşısına qoyur. Buna görə, nəqliyyat xidmətlərinin keyfiyyətinin qaldırılması və geniş əhali kütləsi üçün nəqliyyatın əlçatanlığının təmin olunması üçün bu sistemə daxil olan bütün tərəflərin maraqlarının balanslaşdırılması zərurətə çevrilir. Bununla yanaşı, hesab edirik ki, ictimai nəqliyyatın sosial və iqtisadi cəhətdən ən vacib tərəfi sərnişindir. Çünki sərnişin axınlarının intensivliyi sonda həm makro və mikroiqtsadi effektivliyi müəyyən edir, həm də daşıyıcının maliyyə sabitliyinin qarantına çevrilir. [1]

Daşıyıcı eyni zamanda təqdim olunan xidmətlərin və kapital xərclərinin rəşional istifadə olunmasının optimallaşdırılması məsələsini həll edəndə, alınacaq nəqliyyat vasitəsinin (avtobus) zəruri tutumunun müəyyənəşdirilməsi məsələsi ilə üzləşir. Şəhər sərnişin nəqliyyat marşrutunda hərəkətdə olan nəqliyyat vasitələrinin (avtobus) tutumu ilk növbədə sərnişin axının intensivliyindən və reyslərərası intervaldan asılıdır. Bəzi alimlər öz araşdırmalarında sərnişin nəqliyyatının seçimi meyarı müəyyənəşdirmək üçün tələb olunan keyfiyyət və əhalinin tələblərinin təmin olunması əsasında bütün xərclərin minimalaşdırılmasını əsas kimi götürür. Lakin bu modellərdə sərnişin axınının intensivliyi, reyslərərası intervalların müddəti , nəqliyyat vasitəsinin alınması üçün çəkilən xərclər və o cümlədən logistika, infrastruktur xərcləri nəzərə alınmayıb. [2] Təklif olunacaq modeldə sadaladığımız meyarların dördü də nəzərdə tutulub.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi sərnişin, ictimai nəqliyyat sistemində ən önəmli tərəfdir. Buna görə də optimallaşdırma aparıldıqda onun maraqları əsas götürülməlidir. Reyslərərası optimal intervalın hesablanması üçün sərnişin daşınmasına çəkilən xərclərin optimallaşdırma məsələsinə nəzər salmaq. Sərnişin daşımaları xərclərinin strukturuna nəzər salsaq dörd əsas qrupu müəyyən edə bilərik.

I. Daşıyıcının şəkdii xərclər (1 sərnişin üçün daşımanın maya dəyəri)

II. Dayanacaq məntəqəsində nəqliyyat vasitəsinə gözləməyə çəkilən zaman ilə əlaqədar xərclər

III. Nəqliyyat vasitəsinin alınmasına çəkilən kapital xərcləri [4]

IV. Logistika və infrastruktur xərcləri

I qrup üzrə bir sərnişinə düşən daşımanın maya dəyəri, şərti sabit və şərti dəyişən xərclərdən ibarətdir. Şərti sabit xərclər deyəndə idarəedən personalın əmək haqqı, inzibati təsərrüfat məsələlərinə çəkilən xərclər, amortizasiya xərcləri və s. nəzərdə tutulur. Şərti dəyişən xərclər isə birbaşa buraxılan məhsulun həcmindən asılıdır. Beləliklə bir sərnişinin 1 ayda daşınmasına çəkilən xərc aşağıdakı ifadə ilə müəyyənəşdirilir.

$$C = \frac{C_{sab}}{N_{max}} + C_{dəy} * L_i \quad (1)$$

C_{sab} – 1ayda 1 reysə düşən sabit xərcdir (man), bu kəmiyyət 1 aylıq ümumi daimi reyslərin sayına bölünməsi ilə ölçülür.

$C_{dəy}$ – 1 ayda 1 km yürüşə düşən orta dəyişən xərclərdir və 1 ayda bütün ümumi dəyişən xərcləri daşıyan sərnişin kilometrərin ümumi sayına nisbəti ilə hesablanır (man/km).

L_i – daşıma məsafəsidir, km-lə ölçülür.

N_{max} – 1 gün ərzində marşrutda nəqliyyat vasitəsinin maksimal dolmasını göstərir. N_{max} sərnişin axınlarının təhlili nəticəsində aşağıdakı düxturla müəyyən olunur

$$N_{max} = k_1 * \lambda * T_s \quad (2)$$

λ – axının intensivliyidir (sərnişin/saat)

T_s – 1 sərnişinin nəqliyyat vasitəsində olduğu orta müddəti göstərir.

k_1 – marşrutda sənişin axının təhlili zamanı statistik verilənlərin təhlili əsasında alınmış əmsaldır.

Sənişin daşınmasına çəkilən dəyişən xərcləri müəyyənləşdirdikdən sonra I qrup üzrə çəkilən xərclərin aşağıdakı düsturunu alırıq.

$$C = \frac{C_{sab}}{\lambda * k_2 * T_i} + C * L_i \quad (3)$$

k_2 - əmsalı sənişin nəqliyyat vasitəsində olduğu müddətlə onun dayanacaqda gözlədiyi müddət arasındakı əlaqəni göstərir.

T_i – reyslərarası intervalı göstərir

$$C_{dəy} = k_3 + k_4 * \frac{1}{N_{max}} \quad (4)$$

k_3 və k_4 marşrut üzrə statistik təhlil nəticəsində hesablanır.

I qrup üzrə ümumi xərclər isə aşağıdakı ifadə hesablanır

$$C = \frac{C}{\lambda * k_2 * T_i} + \left(k_3 + k_4 * \frac{1}{\lambda * k_2 * T_i} \right) * L_i \quad (5)$$

II qrup üzrə xərclər dayanacaq məntəqəsində nəqliyyat vasitəsini gözləməyə çəkilən zamanla əlaqədardır. Məlumdur ki, ümumi daşınma zamanı dayanacaq məntəqəsindəki gözləmə zamanı ilə istifadə olunan nəqliyyat vasitəsinin hərəkətdə olduğu zamanlarının cəmindən ibarətdir. I sər/saat maya dəyəri göstəricisindən istifadə edərək hərəkətdəki zaman göstəricisini maya dəyəri göstəricisi formasında müəyyənləşdirək

$$X_d = \frac{T_i}{2} * C_{s/s} \quad (6)$$

X_d - sənişinin gözləmə məntəqəsində sərf etdiyi vaxta sərf etdiyi xərci göstərir (man/sər).

T_i – reyslərarası intervalı göstərir

$C_{s/s}$ – I sənişinin saatın dəyərini göstərir (man/sər-saat)

$$X_{s.n.} = T_s * C_{s/s} \quad (7)$$

$X_{s.n.}$ – Şəhərdə sənişinin nəqliyyat vasitəsilə daşınması üçün lazım olan vaxt

III qrup üzrə nəqliyyat vasitəsinin əldə edilməsi üçün olan kapital xərcləri onun həcmindən birbaşa asılıdır. Bu asılılıq aşağıdakı kimidir

$$K = k_3 * N_{max}^2 + k_4 * N_{max} + k_5 \quad (8)$$

K – Nəqliyyat vasitəsinin əldə edilməsinə olan kapital xərcləridir.

k_3 , k_4 və k_5 ayrı-ayrı marşrutlar üzrə statistik təhlil və onların korelyasiya asılılıqlarının qurulması nəticəsində hesablanır

I sənişinə düşən kapital xərcləri, yəni $K_{sər}$ aşağıdakı ifadə ilə müəyyən edilir

$$K_{sər} = \frac{E_n(k_3 * N_{max}^2 + k_4 * N_{max} + k_5) * A}{12 * D_{ay}} \quad (9)$$

E_n – kapital xərclərinin səmərəliliyinin normativ əmsalındır, kapital xərclərinin hansı hissəsinin 1 il ərzində ödənilməli olduğunu göstərir, geri ödəmə müddətinin kəmiyyəti kimi müəyyən edilir.

A – nəqliyyat vasitələrinin lazımi sayıdır, reysdə olan nəqliyyat vasitəsinin iş vaxtının şəhər sənişin nəqliyyatının reysəri arasında olan intervala nisbəti kimi müəyyən edilir.

IV qrup üzrə xərcləri (logistika və infrastruktur xərcləri) C_{li} işarə etsək, ümumi xərcləri aşağıdakı funksiya ilə göstərə bilirik.

$$F(T_i) = \frac{C}{\lambda * k_2 * T_i} + \left(k_3 + k_4 * \frac{1}{\lambda * k_2 * T_i} \right) * L_i + \frac{1}{2} * C_{s/s} + T_s * C_{s/s} + \frac{E_n(k_3 * N_{max}^2 + k_4 * N_{max} + k_5) * A}{12 * D_{ay}} + C_{li} \quad (10)$$

Məlumdur ki optimal xərc aşağıdakı diferensial tənliklə müəyyənləşir

$$\frac{dF(T_i)}{dT_i} = 0 \quad (11)$$

Alınan nəticə optimal intervalın (T_{i-opt}) müəyyən olunmasına imkan yaradır.

İfadə (2) - ə görə

$$N_{opt} = k_1 * \lambda * k_2 * T_{i-opt} \quad (12)$$

Həll olunmuş məsələ şəhərin müxtəlif marşrutlarında istismar olunan nəqliyyat vasitələrinin lazımi tutumunu müəyyən etməyə imkan verir. Bu zaman bir tərəfdən nəqliyyat vasitələrinin alınmasına sərf olunan kapital xərclərinin, digər tərəfdən sənişinlərin müvəqqəti xərclərinin optimallaşdırılmasına imkan verən sənişin axınının intensivliyi nəzərə alınır.

Təklif olunan məsələ şəhər ictimai nəqliyyatı ilə sənişinlərin daşınmasını təşkil edən operatorlar (Bakubus və s.) və tənzimləyici orqanlar (BNA, DANX) üçün müəyyən maraq kəsb edir və nəqliyyat vasitəsinin hansı tutum və hansı intervalla xəttə buraxmaq lazımdır sualına cavab tapmağa imkan verir.

Bu məsələnin həlli nəticəsində əldə olunan sistemli effekt üç səviyyədə təzahür edir.

1. Sərnişin üçün - dayanacaq məntəqəsində nəqliyyat vasitəsinin gözlənilməsinə sərf olunan müddətin azaldılması. Sərnişinlər nəqliyyat vasitəsinə gözlədiyi vaxtı psixoloji cəhətdən daha az faydalı qəbul edirlər, halbuki gözləmə, məkanda yerdəyişmə ilə bağlı deyildir. Bu zaman müddəti onlara nəqliyyat yorğunluğuna mənfi təsir göstərən astronomik müddət kimi görünür. [3]

2. Daşıyıcı (operator) üçün - hərəkət tərkibinin alınmasına sərf olunan kapital xərclərinin optimallaşdırılması, rəqabətqabiliyyətliliyin və eyni zamanda müəssisənin maliyyə davamlılığının artırılması.

3. Dövlət üçün – büdcə vəsaitlərindən istifadənin optimallaşdırılması, sərnişinin nəqliyyat yorğunluğunun azaldılması səbəbilə əmək məhsuldarlığının və sosial rifahının artırılması.

Məqalədə sərnişin daşımalarının təşkilində yaranan problemlərdən yalnız birinin həll variantları göstərilir, lakin bu sahədə işin optimal təşkili sistemli yanaşmanı, kompleks qərarların qəbulunu və sistemin bütün səviyyələrinin və elementlərinin fəaliyyətində uyğunluğun olmasını tələb edir.

Ədəbiyyat

1. Cümşüdoğ S.Q. Nəqliyyatda biznes və menecment. Dərslik. AzTU. - B.: Çayıoğlu, 1999.

2. Əliyev N.H. Avtomobillərlə sərnişin daşımalarının təşkili və idarə olunması. Bakı. “Xəzər Universiteti nəşriyyatı”. 2016

3. А.В. Гузенко, Н.А. Вихрева. Система городского пассажирского транспорта: логистика и регулирование. Монография. 2011.

4. И.А. Кожевникова. Расчет оптимальной вместимости транспортного средства для перевозки пассажиров городским общественным транспортом. Белорусский государственный университет транспорта Республика Беларусь. 2016.

5. BNA.az

6. Mincom.az

Optimization of business opportunity in Baku city public transport

Islamzade Sh.V., Najafov E.M.

Determination of the vehicle of capacity and the interval of intercity is one of the important problem in the organization issues of passenger public transport.

In this article is reviewed to expenditure of transport, the time of waiting for vehicle, the capital expenditure for the purchase of the vehicle and with consideration of the expenditure of logistics infrastructure, the optimal capacity of vehicle and calculate the interval of intercity.



Анализ применения прикладных программ и системных приложений в транспортно-логистических компаниях

Искендерова С.И.

*Национальная Академия Авиации
sabina_islamowna@mail.ru*

Введение. В «Стратегической дорожной карте по развитию логистики и торговли в Азербайджанской Республике» совершенствованию операций в транспортно-логистической сфере отводится главенствующая роль [1]. Что в свою очередь стимулирует развитие логистического обслуживания новых и уже действующих транспортно-логистических компаний.

Применение информационных технологий на сегодняшний день актуально. Сложно представить слаженную работу всех звеньев цепи, участвующих в доставке товаров, без возможностей быстрого реагирования на постоянно меняющиеся потребности рынка транспортных услуг, без оперативного обмена информацией между участниками транспортной цепи. Обеспечение максимальной эффективности использования информационных технологий для решения различных производственных задач является одним из важных принципов компании [2]. Но далеко не каждая транспортно-логистическая компания может позволить себе их использование. А конкуренция в сфере логистики с каждым годом становится все сильнее и компаниям приходится бороться за каждого своего клиента любыми имеющимися способами. Какие практические меры следует предпринять компаниям, чтобы удовлетворить нужды потребителей? Прежде чем ответить на этот вопрос, полезно вспомнить несколько фактов о логистике.

Логистика стала доминирующей формой организации товародвижения на рынке транспортных услуг, именно благодаря применению информационных систем и технологий,

позволяющих автоматизировать ключевые процессы управления в целом [3]. Подобного рода автоматизация поможет участникам транспортного-логистического процесса решить множество проблем, с которыми им приходится сталкиваться в процессе работы. В основе ряда проблем лежат потери вследствие неэффективного использования маршрутов доставки продукции. Решение таких проблем возможно благодаря соответствующим прикладным программам для обмена информацией между участниками перевозки. Речь идет о программном обеспечении, которое позволило бы специалистам работать слаженно, как единый механизм, с учетом собственных интересов.

Для наглядности приведем пример использования программного обеспечения «ANTWORK» в Бакинском Грузовом Терминале, общая площадь которого составляет 12000 м². Система была создана на основе рекомендаций «IATA». Предоставляет возможность грузоотправителю проследить движение своего груза, а авиакомпания в свою очередь могут контролировать движение своего ВС. Процесс обмена данными происходит без участия человека, что приводит к снижению вероятности ошибок.

Среди прикладных программ, используемых в транспортно-логистических компаниях, можно выделить следующие (Рис. 1):

KiberLog. Система позволяет управлять заявками на перевозку, отчетами, счетами, а также базой клиентов. Принцип работы – после заполнения заявки оформляется и подписывается договор. Среди функций также следует выделить возможность работать в режиме онлайн (необходимо подключение к интернету), что позволяет внедрять новые блоки и производить обновления в системе без ее отключения; при необходимости импортировать данные в 1С [4].

4Logist. При помощи этой программы можно легко отслеживать информацию по любому клиенту, перевозчику; получить отчетность о деятельности компании, а также упростить документооборот [5].

G-Soft. Одновременная работа сотрудников с одними и теми же данными; умение генерироваться с имеющимися решениями; доступ к файлам возможен с любого устройства. Помимо вышеперечисленных возможностей, упрощает проблему контроля и анализа в компании [6].

Умная логистика. Система создает и хранит единую базу данных; удобный интерфейс позволяет работать легко и эффективно; техническая поддержка позволяет быстро адаптироваться к программе [7].

TransTrade. Ведение базы клиентов и перевозчиков; учет заказов; подбор машин; формирование отчетов, а также возможность распечатать документы на фирменных бланках компании [8].

Terrasoft. Программа хранит данные о клиентах, подрядчиках и партнерах в едином информационном пространстве; управляет продажами; автоматизирует документооборот [9].

CargoCRM. Программа создает заявки на перевозку груза по типам «входящая», «исходящая» и «рейс»; контролирует оплату по перевозкам; оформляет заметки и т.д. [10].

CargoOnline. Веб-сервис автоматизации контроля перевозки товаров в режиме реального времени. Благодаря сервису, можно отслеживать весь процесс перевозки грузов, его местонахождение, маршрут и расписание [11].

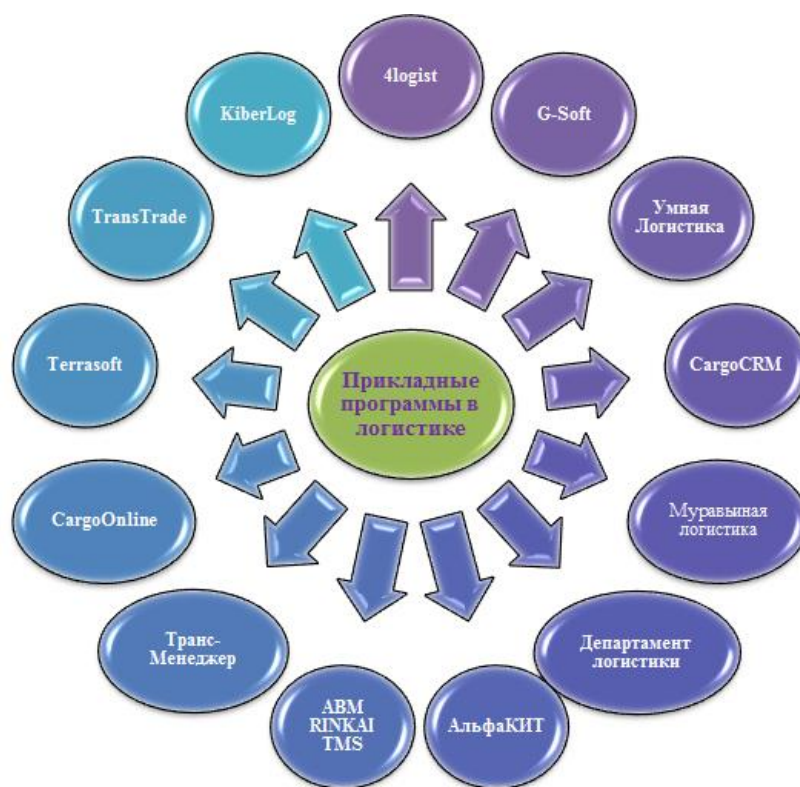


Рис. 1 Прикладные программы в логистике

Транс-Менеджер. Осуществляет учет, а также контроль автоперевозок – от оформления заявок и ведения базы контрагентов до подготовки бухгалтерской отчетности и финансового анализа [12].

АльфаКИТ. Автоматизирует все процессы; создает карточки клиентов; отслеживает движение транспортного средства; упрощает рутинные операции [13].

Муравьиная логистика. С помощью данной программы можно сравнить плановый маршрут и фактические данные; распечатать карту с маршрутом; загрузить заявки на доставку продукции и получить оптимальные маршруты [14].

АВМ Rinkai. Система подбирает оптимальный транспорт с учетом стоимости и производительности; строит эффективные маршруты, а также позволяет проконтролировать их выполнение; учитывает специфику заказов [15].

Еще один продукт - «**Департамент Логистики**». Позволяет выстроить оптимальный маршрут; запустить автоматическое планирование рейсов. Также важной особенностью является то, что продукт позволяет учитывать совместимость грузов [16].

Проведенный выше анализ позволил дать ответ на поставленный вопрос. Было доказано, что решение многих задач, связанных с логистикой, лежит в оптимизации работы транспортной службы, обеспечении ее всем необходимым для планирования, контроля и управления. Качество предоставляемых услуг, а также бережное и внимательное отношение ко времени и требованиям – главный приоритет в деятельности компании [2].

Выводы. Внедрение подобного рода программ в транспортно-логистических компаниях Азербайджана позволит решить как оперативные, так и экономические задачи: уменьшить объем рутинных работ; снизить транспортные издержки; уменьшить влияния «человеческого» фактора; повысить эффективность использования автомобилей; формировать показатели оценки эффективности операций и т.д. При выборе программного обеспечения необходимо обращать внимание не только на цену, но и на функциональные возможности самой программы. Не стоит полагаться только на рекламные плакаты и видеоролики. Для начала следует изучить рынок программного обеспечения, провести анализ отзывов пользователей продукта и только после этого приобретать программу.

Литература

1. Официальный сайт Президента Азербайджанской Республики, www.president.az.
2. Левкин Г.Г. Логистика: теория и практика; – М.: Директ-Медиа, 2013.
3. Меланин В.А. Информационные технологии управления: Учебное пособие. – М.: МГТУГА, 1998.
4. www.kiberlog.ru
5. www.4logist.com
6. www.g-soft.ru
7. www.b2b-logist.com
8. www.tt-net.ru
9. www.terrasoft.ru
10. www.cargocrm.com
11. www.cargoonline.ru
12. www.trans-manager.ru
13. www.alfakit.ru
14. www.ant-logistics.com
15. www.tms.abmcloud.com
16. www.logdep.ru

Applied programs application and system software analysis in transport logistics companies Iskenderova S.I.

The use of information technologies is relevant and wide spread today. It covers the software which would allow specialists to work in a team like a well-set mechanism taking into account their own interests. This article analyses applied programs which help to automate the process of management as a whole.



Milli qanunvericiliyimizdə loukoster anlayışı və onun hüquqi əsası
Babashov F.B.

Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı
babashov.f@mail.ru

Dünya praktikasında aviadaşımaların səmərəliliyinin və sayının artırılması məqsədilə aşağı tariflərlə daşımaları həyata keçirən aviaşirkətlərin fəaliyyət göstərməsinin şahidi oluruq. Belə aviaşirkətlər beynəlxalq hava nəqliyyatında və danışıqlarda loukoster şirkətlər adlandırılır. Loukoster nədir? Loukoster ingilis dilində “low” aşağı, “cost” qiymət sözlərindən götürülüb aşağı qiymətlərlə daşımaları həyata keçirən aviasiya subyektlərinə yəni hava daşıyıcılarına deyilir. Bu şirkətlər hava nəqliyyatı istifadəçilərinə əlverişli şərtlərlə və münasib qiymətlərlə daşıma xidmətləri təklif edirlər. Təbii ki, loukoster şirkətlər daşımaların sayının artması və iqtisadiyata gəlir qazandırmaq baxımından dövlət və xalq üçün əhəmiyyətli töhvədir. Düzdür bəzi hallarda loukosterlər qiymət azalmasını daşımadakı müxtəlif vasitələrin ixtisarı ilə (məs. qida rasionunun və içkilərin azaldılması və ya tamamilə verilməməsi, aşağı qiymətli və oturmaq yerlərinin sayı az olan hava gəmilərindən istifadə edilməsi, baqajın sayının və çəkisinin azaldılması, personalın sayının azaldılması və s.) həyata keçirirlər. Bu isə əvvəlcədən daşımada iştirak edən fərdlərə bildirilir. Çünki, hava nəqliyyatı istifadəçisi əgər çox yük (baqaj) apararsa buna görə əlavə ödəniş etməli olur ki, bu da hava nəqliyyatı istifadəçilərinin istəyindən asılıdır. (7)

Respublikamızda da hava nəqliyyatından hər kəsin istifadə etməsinin təmin edilməsi, turizm və rekreasiyanın inkişaf etdirilməsi, daşımaların həcmünün artırılması və bütövlükdə bu sahənin gələcəkdəki inkişafının artırılması mülki aviasiya sektorunda loukoster şirkətlərin fəaliyyət göstərməsi zərurətini doğurdu. Təbii ki, bu fəaliyyət milli loukoster brendinin yaradılması və ya xarici loukosterlərin cəlb edilməsi ilə həyata keçirilə bilər.

Məhz bu nüansı nəzərə alaraq dövlətimizin mülki aviasiya sahəsinə dəstəyi burada da özünü büruzə verdi. Belə ki, çoxsaylı təkliflər və müraciətlər nəzərə alınaraq vətəndaşların daşımalarına olan tələbatı təhlil edilərək aşağı qiymətə və tariflərlə uçuşları həyata keçirən milli loukoster aviaşirkətin yaradılmasına qərar verildi. Bu şirkət “AZAL” QSC tərəfindən yaradılan “BUTA” Aviaşirkətidir. İndiki adı ilə desək “Buta Airways” şirkəti “AZAL” QSC-nin struktur vahidi olmaqla 2016-cı ilin dekabr ayında yaradılmış və 2017-ci ilin sentyabr ayından daşımaları həyata keçirməyə başlamışdır. Şirkət Bakı və Gəncə beynəlxalq hava limanlarından öz hava gəmiləri vasitəsilə on beynəlxalq marşrut üzrə xaricə uçuşlar yerinə yetirir. Yarandığı gündən etibarən “BUTA” loukosteri daxili bazarda özünə inam qazandı və daşımalarda əhəmiyyətli rol almağa başladı. Hazırda da bu tempdə şirkət öz uğurlu fəaliyyətini davam etdirir. Aviaşirkət “Embraer E190” təyyarələrindən ibarət komfortlu və geniş, yüksək texniki standartlara uyğun hava gəmiləri ilə səfərlərə və yük sahiblərinə uçuş xidmətləri göstərir. (5)

Azal QSC-nin rəhbərliyi bu günkü gündə də AZAL aviaşirkəti və BUTA loukosteri ilə bağlı mütəmadi olaraq çoxsaylı turizm şirkətləri və agentliklərin rəhbərləri ilə görüşlər keçirir, onların təklif və müraciətlərini dinləyərək bu sahədə müvafiq təkmilləşdirmələr və qiymət endirimlərini həyata keçirir ki, bu da göstərilən sahədə effektiv qiymət siyasətinin qorunub saxlanılmasının göstəricisidir. (2)

Qeyd edək ki, yarandığı gündən bəri “BUTA” loukosteri onlarla uçuş reysi həyata keçirmiş, yüzlərlə səfər və yük daşımışdır. Şirkət gün-gündən öz uçuş areallarını genişləndirir, yeni marşrut xətləri və təyinat məntəqələrinə səfərlər edir. Bununla bağlı şirkətin saytına nəzər yetirdikdə orada istənilən uçuş vaxtı və oturmaq üzrə yerlərin bron edilməsini və bronun idarə edilməsini görmək mümkündür. “BUTA” ilə yanaşı ölkəmizə digər loukoster şirkətlər də təşrif gətirmişdir. Onlar da öz filiallarını Respublikamızda açaraq hava daşımalarında çox uğurla iştirak edirlər. (5, 6)

Milli loukoster brendimizin yaradılmasına və xarici loukoster aviadaşıyıcıların burda fəaliyyətə başlamasına baxmayaraq milli qanunvericiliyimizdə loukoster termini, onun izahı, dövlət tərəfindən belə şirkətlərin yaradılması və ya yaradılmasının stimullaşdırılması, onlar üçün müəyyən güzəştlərin nəzərdə tutulmasına dair hər hansı müddəaya və ya normalar toplusuna qanunvericiliyimizdə rast gəlinmir. (1)

Halbuki, fikrimizcə loukoster şirkətlərin fəaliyyəti ilk növbədə aviasiya fəaliyyətini tənzimləyən əsas qanunda əks olunmalıdır. Respublikamızda aviasiya fəaliyyətini tənzimləyən əsas qanunvericilik aktı “Aviasiya haqqında” Azərbaycan Respublikasının qanunudur. Hesab edirik ki, ilk növbədə loukoster aviaşirkəti termininin mənası qanununun ümumi anlayışlar bölümündə əks etdirilməlidir. Təklif edirik ki, qanunun əsas anlayışlar bölümündə aşağıdakı formada 1.0.27-ci yarımbənd verilsin: 1.0.27. loukoster aviaşirkəti-aşağı qiymət və ya tariflərlə aviadaşımaları həyata keçirən hava istismarçısı.

Həmçinin, dövlət tərəfindən belə şirkətlərin yaradılması və fəaliyyətini stimullaşdırmaq üçün aşağıdakı şəkildə 6-2-ci maddənin qanuna əlavə edilməsini tövsiyyə edirik:

“6-2.Azərbaycan Respublikası lowkoster aviaşirkətlərin yaradılması və fəaliyyətinə dəstək verir, belə şirkətlərin qeydiyyatı və fəaliyyətinin sadələşdirilmiş proseduru müəyyən edir və onların aşağı qiymət və ya tariflərlə daşımaları həyata keçirməsinə rəvac verir. Zərurət olduğu təqdirdə müvafiq icra hakimiyyəti orqanı bu sahədə qiymət tənzimlənməsini və tariflərə dövlət nəzarətini həyata keçirir.”

Hesab edirik ki, burada müvafiq icra hakimiyyəti orqanı qismində Azərbaycan Respublikası Nəqliyyat, Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyi yanında Dövlət Mülki Aviasiya Agentliyi və ya Tarif Şurası çıxış etməlidir. Çünki, Agentlik mülki aviasiya sahəsində dövlət nəzarətini və tənzimlənməsini həyata keçirən icra hakimiyyəti orqanıdır. Azərbaycan Respublikasının Tarif Şurası isə əsasnaməsinə əsasən dövlət tənzimlənməsi tətbiq edilən qiymətlərin (tariflərin), xidmət haqlarının, yığımların (bundan sonra - qiymət) dövlət tənzimlənməsini həyata keçirən kollegial icra hakimiyyəti orqanıdır. (3, 4)

Həmçinin, fikrimizcə qanunvericiliklə, daha dəqiq desək Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabinetinin müvafiq qərarı ilə milli lowkosterlərin yaradılması, qeydiyyatı, fəaliyyət göstərmə qaydaları, qiymət və tarifləri təyin etməsi, hansı tariflərə və tövsiyələrə əsaslanaraq qiymətləri müəyyən etməsi, uçuş marşrutlarının açılması və uçuşları həyata keçirməsi, belə şirkətlərə xüsusi sertifikatların verilməsi, belə şirkətlərin dövlət tərəfindən dəstəklənməsi (maliyyə, maddi-texniki və s.) qaydaları müəyyən edilməlidir. Hesab edirik ki, bu tip şirkətlərin dövlət tərəfindən xüsusi texniki və maliyyə imkanları ilə təchiz edilməsi, həmin sahədə fəaliyyət göstərmək istəyən aviasiya subyektlərinə güzəştli şərtlərlə dövlət tərəfindən köməklik edilməsi müvafiq sektorda sahibkarlığın inkişafına və ən nəhayətdə nəqliyyat sektorunun daha da təkamül etməsinə səbəb olar. Dünya praktikasında lowkoster şirkətlərə müstəqil qiymət siyasətinin aparılması və daşıma haqlarının sərbəst surətdə müəyyən etmək hüququ verilir. Çünki, qiymət siyasətinin sərbəst surətdə müəyyən edilməsi rəqabətqabiliyyətliliyin yüksəlməsinə səbəb olar. Lakin, bu qiymətlər endirimli olmalıdır ki, hər kəs bu daşımadan yararlı bilsin. Buna görə də bu sahədə qiymət siyasətinin dövlət tərəfindən tənzimlənməsini məqbul hesab etmirik. Çünki, belə olarsa bu fakt sahibkarlığa müdaxilə olaraq qiymətləndirilə bilər ki, göstərilən hərəkət məqbul hesab edilmir. Yalnız fikrimizcə zərurət yarandığı təqdirdə dövlət bu sahəyə müdaxilə edə və tənzimlənmə mexanizmini işə sala bilər.

Beləliklə, araşdırmanın sonu olaraq hesab edirik ki, mülki aviasiya sahəsində lowkoster aviaşirkətlərin hüquqi əsasının formalaşdırılması bu şirkətlərin fəaliyyətinin qurulması və aviasiya iqtisadiyyatının inkişafı baxımından uğurlu nəticəyə səbəb olacaq.

Ədəbiyyat

1. “Aviasiya haqqında” Azərbaycan Respublikasının 24 iyun 2005-ci il tarixli 944 sayılı Qanunu. <http://www.e-qanun.az/framework/10695>.
2. AZAL, turizm şirkətləri və agentliklərin istəklərini dinləyib. <http://marja.az/news/23317>
3. Azərbaycan Respublikasının Nəqliyyat, Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyi yanında Dövlət Dəniz Agentliyi və Azərbaycan Respublikasının Nəqliyyat, Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyi yanında Dövlət Mülki Aviasiya Agentliyi haqqında əsasnamələrin təsdiq edilməsi barədə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 22 may 2018-ci il tarixli fərmanı. <http://www.e-qanun.az/framework/38977>.
4. Azərbaycan Respublikasının Tarif (qiymət) Şurası haqqında Əsasnamə"nin təsdiq edilməsi barədə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 26 dekabr 2005-ci il tarixli 341 sayılı fərmanı. <http://www.e-qanun.az/framework/11239>.
5. Buta Airways şirkətinin rəsmi saytı. <https://www.butaairways.az>
6. Rusiyanın lowkoster şirkəti Azərbaycandan gedir. <https://az.trend.az/business/2817609.html>
7. Лоукостеры: что это такое и как они работают + 26 бюджетных авиакомпаний и 3 поисковика. <https://lifehacker.ru/loukostery>.

The concept of lowcoster in our national legislation and its legal basis

Babashov F.B.

Author informed about the lowcost concept, lowcoster aviation companies and the role and significance of this companies in our Country in this area and legal basis in our legislation. At the end of the issue, the author has submitted proposals to the national legislation regarding the lowcoster aviation companies.



Sosioloji analizin etnik izahı

Xalqova H.Ş., Xalqov N.B.

Bakı Dövlət Universteti, Milli Aviasiya Akademiyası

Nadir_1961@mail.ru

Müasir dövrümüzün həll edilməsi problemlərdən biri etniki münasibətlərdir. Beynəlxalq səviyyədə aparılmış nəzəri tədqiqatlar etniki sosial qruplar və insanlar arasında etniki milli, etniki suurun müəyyənlişməsində, təbii və idarəetmə mexanizmlərinin işlədilməsində aparıcı rol oynayır. Mövqələrin sıralanmasında əsas fərq konstruktiv və instrumental nəzəriyyənin hal-hazır ki, məqamda etniki idarə edilməsindədir.

Qədim filosoflar belə hesab edirdilər ki, öz-özlüyündə münəqişə nə pis, nə də yaxşıdır, o, insanların rəyindən asılı olmayaraq, hər yerdə mövcuddur.

Nəzərdən keçirilən problemə dair bizə gəlib çatmış ilk tədqiqatlar b.e.ə. VII-VI əsrlərə aiddir. Həmin dövrün Çin mütəfəkkirləri belə hesab edirdilər ki, bütün varlığın inkişaf mənbəyini materiyaya xas olan, daimi ziddiyyətdə olan və daşıyıcıların cəbhələşməsinə gətirib çıxaran müsbət və mənfi cəhətlərin qarşılıqlı münasibətləri təşkil edir.

Çin filosofu Lao-tszı (b.e.ə. 579-499-cu illər) müharibə və mübarizəni deyil, sülh və barışıqı ali dəyər hesab edirdi. O deyirdi: Döyüşlərdə müharibə istəməyənlər qalib gəlir, ən başlıcası sakitliyə və sabitliyə riayət etməkdir.

Qədim Yunantanda belə yanaşmaların yaranışında onların rolu haqqında fəlsəfi təlim meydana çıxır. Anaksimaqor (b.e.ə. 610-547) göstərirdi ki, bu hallar təzahürlərin hərəkətini, mövqeyini və mübarizəsinin doğurduğu zəruri qanunauyğun proses kimi təqdim etmişdi. O yazırdı: “Mübarizə ümumidir və hər bir hal zərurət üzrə mübarizədən keçir”

Çoxşaxəli etniki təzahür münəqişə kimi ilk dəfə Adam Smitin “Xalqların sərvətinin təbiəti və səbəbləri haqqında tədqiqat” əsərində araşdırılmışdır. Etniki münəqişələrin əsasında cəmiyyət siniflərinə (kapitalistlərə, mülkiyyətçilərə, fəhlələrə) bölünməsi və iqtisadi rəqabəti yaratmışdı. Adam Smit siniflərin arasındakı qarşıdurmanı cəmiyyətin inkişafının mənbəyi kimi, etniki sosial münəqişəni isə bəşəriyyətin neməti kimi dəyərləndirirdi.

Alman filosofu İmmanuil Kant hesab edirdi ki, “qonşuluqda yaşayan müxtəlif etniki mövqeyə aid olan insanlar arasında uzun müddətli sülh vəziyyəti təbii hal deyil”... Əksinə təbii hal müharibəyə təhdid və ya müharibədir. Sonda sülhün bərqərar olması etniki qruplar arasında kompromis qüvvələrin idarə etmə sistemində möhkəmlənməsidir. Tarixən müharibə aparan dövlətlərin başçılarının müharibənin dayandırılması üçün məhvi, əvəzlənməsi buna bariz nümunədir.

Etniki konsepsiyanın mövqeyi – keçmiş nəsillərdən gələn antropoji, psixo-fizioloji, təbii-bioloji faktorların şəxsin formalaşmasında əsas şərtlərdəndir. Etniki ətraf mühitdə şəxsiyyətin varlığı cəmiyyətin coğrafi mənsəidən və etniki milli təsnifatdan asılıdır.

Etniki konsepsiyanın bu mövqeyində şəxsin və ya qrup insanların xüsusiyyəti deyil, suurun təkamülüdür. Konstruktiv, instrumental konsepsiyanın etniki dəyər rolu sosial, siyasi, şəxsin problemlərinin həllində vacibi amildir.

Etnikilik – bu nəinki mədəni-qenetik məxsusluğun hansı etniki təbəqəyə aidiyyətindən asılılığıdır, həm də subyektiv əlaqələrin qrupların, şəxsiyyətin etniki sistemə daxil edilməsidir.

Bu anlayışa aspektində **“etniki tanınma”** insanın özünü tanıma və dərk etmə anlamında konkret olaraq etniki-milli qrupa aidiyyətin əsas təsnifatına məxsus dəyərdir. **“Etniki tanınma”**nın struktur formalaşmasında ziddiyyətli, çətin və həll olunmaz hallar mövcuddur və tərkibi iki hissədən ibarətdir: **bunlar koqnitiv və affekt hallarıdır.**

Birinci tərkib hissədə etniki fərqlənmə, təsadüf-informativ aspektlər milli-etniki münasibətlərin idarə edilməsidir. Bu hallarda insanların şəxsi mövqələri, xüsusiyyətləri, keyfiyyətləri müxtəlif qrup insanların arasında təkrarlanır. Bu xüsusiyyətlər yaşam şəraiti, milli dil, antropoloji növ, çox hallarda isə dini mənsubiyyət faktoru ilə tənzimlənir.

İkinci tərkib hissədə isə etniki təsnifat fərdi özünəhazırlığın sistem halında deyil, emosiyalar, hisslər, və qiymətləndirmə meyarları ilə qəbul edilir. Lakin bu mövqedə üç hal: **müsbət, mənfi və neytral** mühitin mövcudluğunu tamamlayır. Subyektiv həddə etniki ortaqlıq şəxsin yüksək dərəcədə özünə hörmətdən - xəcalət hissəsinə qədər dəyişir.

Etniki formalaşmanın mexanizmlərini başa düşmək çox hallarda çətinidir və belə bir mövqə hərbi münaqişələrin yaranma səbəbinə çevrilə bilər. Şəxsin və ya qrupların etniki mədəniyyətin yaşam mühitindən asılılığı, qiymətləndirmə meyarları, fərdi şəxsin dəyəri böyük məna daşıyır və həlledici rol oynayır.

Buna bariz nümunə: Ermənistan dövləti ilə Azərbaycan arasında Qarabağ ətrafında baş vermiş hərbi konflikt. Bu konfliktin mənbəyi tarixin dərinliklərindən, etniki, milli, dini fərqlərdən irəli gəlir. Baxmayaraq ki, bizim xalq həmişə sülh, anlaşma, tolerantlıq mövqeyi ilə yaşayır, qonşu dövlətlər tarixən torpaqlarımıza, milli sərvətlərimizə susanaraq əsassız iddialar yürütmüş, xalqımıza qarşı etniki “təmizləmə” (məhv etmə) aparmışdır.

Etniki mövqedə etniki milli faktorların mahiyyət dəyəri dövlət daxilində müxtəlif milli, dini, adət - ənənəli xalqların sosioloji baxımdan kompromis yanaşmalarla yaşamasının ali dərəcəsidir.

Ədəbiyyat

1. Heydər Əliyevin ictimai-siyasi görüşləri. - s. 303-312
2. Siyasi və hüquqi təlimlər tarixi / M.Ə.Əfəndiyev. Bakı Universiteti Nəşriyyatı, 2006.
3. Siyasi elmin əsasları: monoqrafiya / M.Ə.Əfəndiyev. - Bakı: Siyasət nəşriyyatı, 2008.
4. Müqayisəli politologiya: dərs vəsaiti / N.S.İbadov; Bakı Dövlət Universiteti. - Bakı: 2010.
5. Azərbaycanın siyasi təlimlər tarixi: dərslik / İ.Ə.Eyyubov; V.Cəfərova. – Bakı.
6. Politologiya: dərs vəsaiti / A.M. Şirinov, N.S.İbadov; Bakı Dövlət Universiteti. - Bakı. y., 2015.
7. Konfliktologiya. Dərslik. Abbasbəyli A.N., Darabadi P.Q., İbrahimov Ə.G. 2006 il. BDU nəşriyyatı.

Ethnicity as a subject of sociological analysis

Khaligova G.Sh., Khaligov N.B.

One of the problems that solves our modern era is ethics. International theoretical studies play a leading role in identifying ethnic, ethical, and natural and managerial mechanisms among ethnic social groups and people. The fundamental difference in the discovery of terms lies in the constructive and instrumental theories that are in the right direction.

Ancient philosophers believed that the conflict itself is not bad and not good, it is everywhere, regardless of people's opinions.

The first studies that came to us on the problem under consideration were VII-VI centuries. The Chinese thinkers of that era believed that the source of the development of everything that exists is the essence of the issue, the contradictory and mutual relations between the positive and negative aspects that lead to the collapse of carriers.

The Chinese philosopher Lao Tzu (cf. 579–499) considered peace and reconciliation as the highest value, not war and struggle. He said: “Those who do not want war in battle, win, and most importantly, remain calm and stable.



Объект и объективная сторона хулиганства в соответствии со ст. 207 УК Азербайджанской ССР 1960 года

Исмаилова Х.А.

*Milli Aviasiya Akademiyası
ismhumay@inbox.ru*

В соответствии со ст. 207 УК Азербайджанской ССР 1960 года хулиганство определялось как умышленные действия, грубо нарушающие общественный порядок и выражающие явное неуважение к обществу. Для правильного понимания характера хулиганства, его свойств, а также для надлежащего применения уголовного закона важное значение имеет законодательное определение понятия хулиганства. Четкое и полное представление о сущности преступного деяния, а также его свойств может дать анализ состава преступления. Эффективность борьбы с хулиганством зависит от правильной квалификации деяния, установления наличия в действиях виновного признаков состава преступления.

Теоретический и практический интерес представляет уяснение объекта рассматриваемого преступления. В 60-е годы прошлого века вопрос о том, на какие социальные ценности посягает хулиганство, все еще оставался дискуссионным. Одни авторы считали, что объектом данного преступления является общественный порядок или правила социалистического общежития и

общественный порядок [6]. Другие же ученые считали, что объектом хулиганства являются правила социалистического общежития, и данное понятие включает в себя и понятие «общественный порядок» [7]. Ряд авторов считали объектом общественный порядок, основанный на соблюдении правил социалистического общежития. А.Н. Трайнин считал, что хулиганство посягает не только на общественный правопорядок, но и на интересы личности.

Однако позиция некоторых авторов довольно сомнительна. Прежде всего нельзя согласиться с отнесением к объекту хулиганства правил социалистического общежития. Данные правила не регулируются нормами права и морали, а сами закреплены в этих нормах. Авторы, поддерживающие данную позицию, признают в качестве объекта уголовно-правовой охраны нормы поведения людей, с чем нельзя согласиться.

Не представляется приемлемым считать объектом хулиганства условий социалистического общежития, так как данное понятие охватывает широкий круг общественных отношений, различных по своему характеру.

Объектом преступления являются те общественные отношения, которые всегда несут ущерб либо находятся под угрозой причинения такового в результате конкретного преступления.

Так, хулиганские поступки причиняют вред различным, отличающимся друг от друга интересам. Естественно хулиганство не в каждом случае наносит ущерб таким социальным благам, как например, нормальное функционирование предприятий, транспорта и так далее. Но несмотря на все многообразие интересов, которые нарушаются данным преступлением, именно общественный порядок всегда терпит вред от хулиганства.

Как правило, общественный порядок трактовался слишком широко. Часто его отождествляли со всем социальным порядком во всех областях жизни, охватывающим и социалистический правопорядок. Однако общественный порядок как объект уголовно-правовой охраны представлял собой только один из многочисленных элементов охраняемых законом социалистических общественных отношений.

Не все отношения, которые охватывались понятием «общественный порядок», являлись объектом уголовно-правовой охраны. В случаях, когда степень вреда была незначительна, не было необходимости применения меры уголовно-правового характера, а лишь административно-правового или общественного. Таким образом, такой вред мог быть нанесён только преступным хулиганством.

Так, объектом хулиганства в соответствии со ст. 207 УК Азербайджанской ССР 1960 года следовало бы считать общественный порядок, как необходимую предпосылку нормального функционирования государственных учреждений и предприятий, общественных организаций, нормальной общественно-политической, производственно и иной социальной деятельности, а также жизни граждан.

В соответствии со ст. 207 УК Азербайджанской ССР 1960 года хулиганство характеризовалось действиями, нарушающими общественный порядок и выражающими явное неуважение к обществу. Хулиганские действия выражались в нанесении побоев, в учинение дебоша, в уничтожении или повреждении имущества и так далее. Составить исчерпывающий перечень данных действий невозможно как на законодательном, так и на доктринальном уровне.

Однако в связи со значительным разнообразием видов хулиганских действий требуется их классификация. Такая была предпринята М. М. Гродзинским в 20-е годы прошлого века, так он разделил хулиганские действия на две группы. К первой он отнёс действия, которые не были предусмотрены статьей Уголовного кодекса, но так как нарушали общественный порядок и выражали неуважение к гражданам и обществу в целом, они подпадали под действие ст. 176 УК Азербайджанской ССР 1922 года. М. М. Гродзинский ко второй группе относил действия, которые составляли преступления, предусмотренные соответствующей статьей УК, но совершались с целью нарушения общественного порядка [2].

Следует упомянуть статистические данные, так в соответствии с криминологическими исследованиями хулиганские действия выражались в следующих формах: нецензурная брань в 15% дел, побои в 55%, ножевые ранения в 5%, буйство в 17%, драка в 6% и прочие формы в 2% [1].

Хулиганство в соответствии со ст. 207 УК Азербайджанской ССР 1960 года могло проявляться только в действиях, что подтверждается и на практике. Так, законодатель предусмотрел «действия» в качестве одного из его конститутивных признаков. Кроме того, не было случаев зафиксировано факта преступного бездействия, которое могло бы быть квалифицировано как хулиганство.

Только грубое нарушение общественного порядка могло быть признано уголовно наказуемым хулиганством. Данный признак характеризовался как действием, так как и общественно опасным последствием, то есть существенным нарушением общественного порядка.

Также обязательным признаком хулиганства являлось выражение в действиях виновного явного неуважения к обществу. Таким образом, хулиганские действия характеризовались единством двух обязательных моментов - грубым нарушением общественного порядка и явным неуважением к обществу. Отсутствие одного из них исключало отнесение деяния к уголовно наказуемому хулиганству.

Дискуссионным являлся вопрос о том, являются ли преступные последствия обязательным элементом данного преступления. Одни авторы считали, что последствия для наличия состава преступления обязательны [4], другие же нет [3].

Представляется, что решение должно быть основано в соответствии с текстом со ст. 207 УК Азерб. ССР 1960 года, в котором ясно указана степень нарушения общественного порядка, что дает основание считать преступные последствия хулиганства обязательным элементом состава.

Так, оценка характера и степени нарушения общественного порядка способствовал верному раскрытию содержания действий, что важно для расследования и судебного рассмотрения уголовного дела, особенно при отграничении хулиганства-проступка от хулиганства-преступления, а последнего от других преступлений.

В случаях, когда хулиганство было связано с причинением гражданам физического вреда или с уничтожением или повреждением имущества, причинившего значительный ущерб потерпевшему, исключалось отнесение данных действий к административному правонарушению.

Однако возникали трудности в случае причинения нематериального вреда, который не поддавался учету. В данном случае характер, способ действий помогали определить соответственно и степень причинения вреда охраняемым законом интересам. Разграничению данных видов хулиганства способствовала диспозиция ст. 1 Указа от 26 июня 1966 года, в которой были названы три форма мелкого хулиганства: нецензурная брань в общественных местах, оскорбительное приставание к гражданам, другие подобные действия нарушающие общественный порядок.

Значительное влияние на степень общественной опасности хулиганства оказывало время, место и обстановка его совершения. Так, изучение конкретной ситуации совершения хулиганского поступка имело важное значение для верной оценки степени общественной опасности содеянного [8]. Некоторые авторы высказывали мнение о том, что при разграничении правонарушений, помимо других вышеуказанных обстоятельств, необходимо учитывать и особенности личности виновного [5]. Но данная позиция противоречила ст. 156 Конституции СССР, провозглашавшей равенство всех граждан перед законом и судом и ст. 3 Основ уголовного законодательства, согласно которому основанием для привлечения к ответственности являлось наличие в действиях признаке состава преступления.

Литература

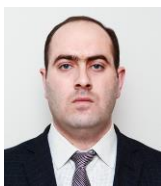
1. Судебная практика Верховного Суда СССР, 1951, №7.
2. Гродзинский М.М. Преступления против личности. М., 1924.
3. Кульберг Л.М. Об ответственности за хулиганство по советскому уголовном праву. М., 1957.
4. Лейкина Н.С. Уголовно-правовая борьба с хулиганством. Канд. дисс. Л., 1947.
5. Ломакина В.Ф. Теоретические вопросы разграничения административных проступков и смежных с ними преступлений. Автореферат канд. дисс. М., 1980.
6. Советское уголовное право. Часть особенная. М., 1964.
7. Труфанов В.В. Некоторые вопросы уголовной ответственности за хулиганство. «Уч. Зап. ВЮЗИ», вып. VII. Вопросы советского уголовного права. М., 1959.
8. Шишов О.Ф. Преступление и административный проступок в советском праве. Канд. дисс. М., 1962.

Article 207 of the Code of Criminal Code of Azerbaijan SSR 1960 Object and Objectives as a Component of Hooliganism

İsmaylova H.A.

The article examines signs of classification and limitation of the deed (offense) of Article 207 of the Criminal Code of Azerbaijan Republic of 1960, and the separation from administrative mistakes. As well as the object and objectivity of the element of the hooliganism is analyzed.

VII Bölmə. Aviasiya təhlükəsizliyinin aktual problemləri



Avtomatik distansion idarə edilən mühafizə-xəbərdarlıq sisteminin iş fəaliyyətinin alqoritmi

Rüstəmov R.R., Nəbiyev R.N., Ramazanov K.Ş.

Milli Aviasiya Akademiyası

ruslan__433@mail.ru

Aviasiya təhlükəsizliyinin əsas məsələsi, sənişinlərin, uçuş heyətinin, yerüstü personalın, mülki aviasiyaya xidmət göstərən aeroportların yerdə və ya uçuşda terror və qanunsuz müdaxilə aktlarından mühafizəsinin və müdafiəsinin təmin edilməsi məqsədi ilə tədbirlər kompleksinin həyata keçirilməsidir. Bu tədbirlər kompleksinin tətbiqi beynəlxalq və milli səviyyələrdə, həmçinin aeroport və aviaşirkətlər səviyyəsində insan və material resurslarının cəlb edilməsi ilə əldə edilir [1-3].

Yeni texnoloji avadanlıqlarla təchiz olunmuş inteqrasiya edilmiş və etibarlılığı kifayət qədər yüksək olan mühafizə-xəbərdarlıq sistemlərinin tətbiqi ilə mühafizə qrupunun sayı minimuma endirilir və bunun nəticəsində strateji obyektin iqtisadi və texniki cəhətdən səmərəli mühafizəsi təmin edilmiş olur [4, 5].

Mühafizə qrupu (əməkdaşları) tərəfindən obyektlərin mühafizəsinin təmin edilməsi ilə əlaqədar baş verə biləcək fəsadların əsas mənbələri aşağıdakılardır [6]:

- 1) Bəzi əməkdaşların peşəkarlıq səviyyələrinin aşağı olması;
- 2) Mühafizəsi həvalə edilən ərazinin və perimetrin böyük ölçüdə olması;
- 3) Əməkdaşların özləri tərəfindən törədilə biləcək cinayət əməlləri və s.

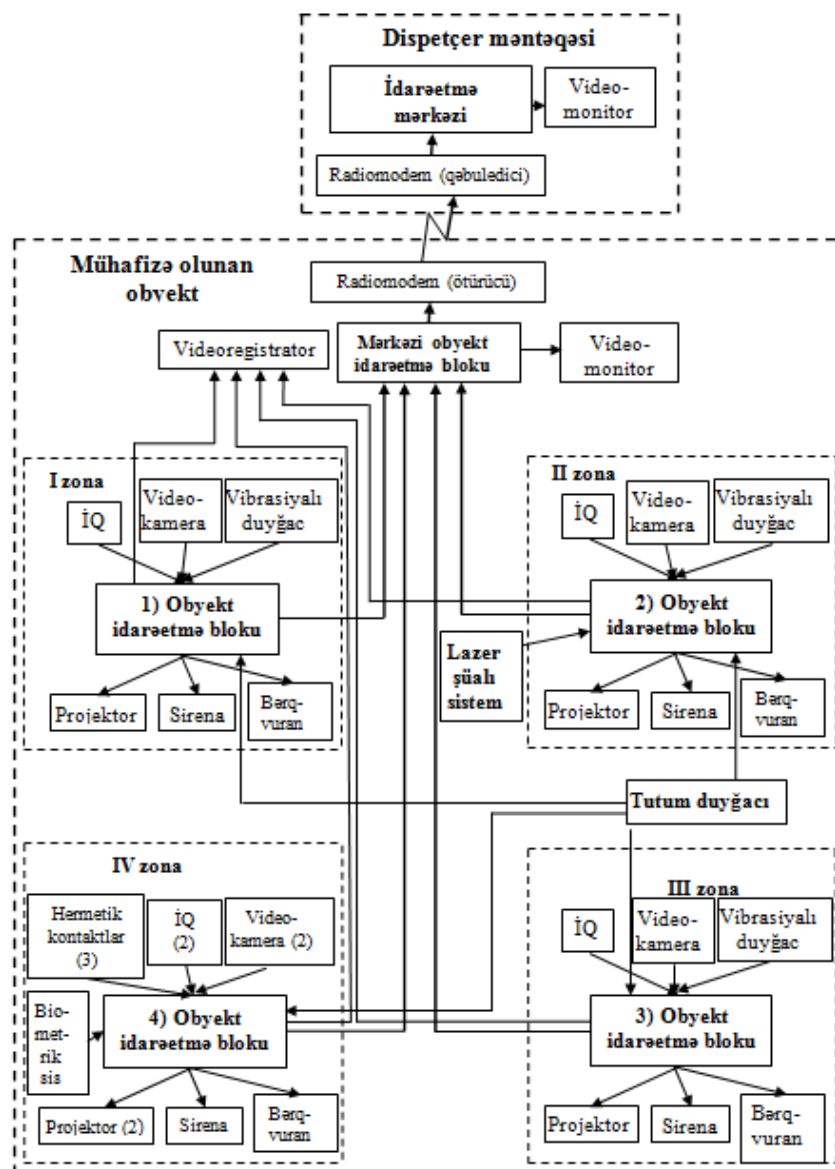
Məqalədə məqsəd, təkmilləşdirilmiş avtomatik distansion idarə edilən inteqrasiya olunmuş «İQM 4.00.000 TT və İT» mühafizə-xəbərdarlıq sisteminin iş fəaliyyətinin alqoritmini qurmaqdan ibarətdir.

Məqsədə çatmaq üçün təkmilləşdirilmiş «İQM 4.00.000 TT və İT» mühafizə-xəbərdarlıq sisteminin qurulmuş struktur sxemi üzrə, onu təşkil edən alt sistemlərin funksional imkanları nəzərdən keçirilmişdir (şək. 1).

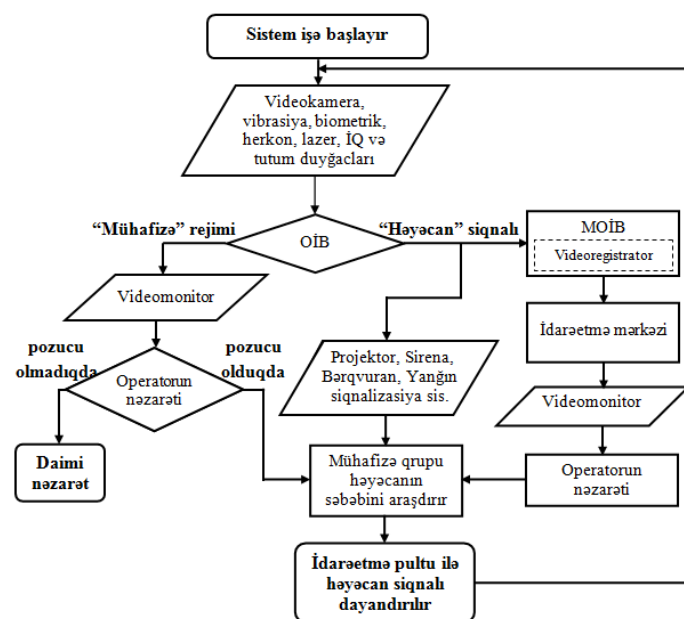
Mühafizə edilən obyektə əvvəlcədən təyin olunmuş dörd yerdə obyekt idarəetmə blokunun (OİB) və mərkəzi obyekt idarəetmə blokunun (MOİB) montaj qutuları yerləşdirilmişdir. Perimetrə nəzarət etmək üçün təyin olunmuş dirəklərdə hər bir tərəfə (perimetr üzrə zonaya) nəzarət edən İQ sensor cütünü (qəbuledici - şüalandırıcı) fərdi olaraq köklənmişdir. Mühafizə kompleksində videokameralar, radiomodem, projektorlar, tutum sensoru, xəbərdarədicilər (bərqvuran, sirena və yanğın siqnalizasiya sistemi), eləcə də pozucunun hasarı aşma cəhdlərini və havadan hücumu aşkar etmək kimi əlavə təhlükəsizlik tədbirlərinin həyata keçirilməsi üçün lazer şüalı sistemlər tətbiq edilmişdir. Bunlardan başqa, pozucunun yaxınlaşmasını daha uzaq məsafədən aşkar etmək üçün mühafizə edilən obyektin perimetri boyunca torpağın müəyyən dərinliyində vibrasiyalı sensorlar quraşdırılmışdır. Obyektəki qapıdan icazəsiz girişin qarşısını almaq və işçi personalın icazəli girişini təmin etmək üçün hermetik kontaktlar və biometrik girişə nəzarət sistemi vasitəsilə nəzarət nəzərdə tutulmuşdur [7].

Beləliklə, sistemin tam daxili strukturunun işləmə mexanizminin aydınlaşdırılması məqsədi ilə təkmilləşdirilmiş avtomatik distansion idarə edilən inteqrasiya olunmuş «İQM 4.00.000 TT və İT» mühafizə-xəbərdarlıq sisteminin iş fəaliyyətinin alqoritmi şək. 2-də göstərilmiş formada qurulmuşdur [8]. Qurulmuş alqoritmə əsasən demək olar ki, idarəetmə panelində və pultunda yerləşən "Start" düyməsi operator tərəfindən sıxılan kimi mühafizə-xəbərdarlıq sistemi işə başlayır və dərhal sensorların iş fəaliyyətinin tədqiqi aparılır.

"Mühafizə" rejimində obyektin zonalarından hər hansı birində və ya qapıda qanunsuz müdaxilə aktı baş verərsə, İQ və tutum sensoru, videokameralar eləcə də, hermetik kontaktlar, biometrik girişə nəzarət sistemi vasitəsi ilə siqnal uyğun tərəfin OİB-sinə ötürülür. OİB-yə qoşulmuş bərqvuran və sirena işə düşür. Konkret zonada "Həyəcan" siqnalının baş verməsi MOİB-də işıq diodlarının vəziyyətinə görə bilinir və bu halda pozucunun görüntüsü videomonitora göstərilir. Belə olduqda, sistemin yanlış işə düşməsinə fərqləndirmək mümkün olur. Pozuntu haqqında məlumatlar videoregistrator vasitəsilə arxivləşdirilir və eyni zamanda radiomodem (ötürücü) vasitəsi ilə 35 km məsafədə dispetçer məntəqəsində yerləşdirilmiş mərkəzi obyekt blokuna ötürülür. Bu zaman mühafizə qrupu mühafizə edilən obyektə dərhal yaxınlaşır və pozucunun saxlanması istiqamətində müvafiq tədbirlər görür. Sonra sistem yenidən işə başlayır [8, 9].



Şəkil 1. Təkmilləşdirilmiş «İQM 4.00.000 TT və İT» mühafizə-xəbərdarlıq sisteminin struktur sxemi



Şəkil 2. Təkmilləşdirilmiş «İQM 4.00.000 TT və İT» mühafizə-xəbərdarlıq sisteminin iş fəaliyyətinin algoritmi

Alqoritmdən göründüyü kimi, sistemin fəaliyyətinin təşkilini mühafizə qrupu yerinə yetirmir. Mühafizə qrupu yalnız təkmilləşdirilmiş «İQM 4.00.000 TT və İT» mühafizə-xəbərdarlıq sistemində baş vermiş “Həyəcan” signalının səbəbini araşdırmaq üçün həmin əraziyə yaxınlaşır.

Nəticə.

Avtomatik distansion idarə edilən mühafizə-xəbərdarlıq sisteminin iş fəaliyyətinin alqoritminin təhlilinə əsasən demək olar ki, onun tətbiqi mühafizə qrupunun sayını minimuma endirməyə imkan verir və təkmilləşdirilmiş avtomatik distansion idarə edilən inteqrasiya olunmuş «İQM 4.00.000 TT və İT» mühafizə-xəbərdarlıq sistemi vasitəsi ilə strateji obyektləri iqtisadi və texniki cəhətdən səmərəli mühafizə etmək mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Энциклопедия безопасности авиации // Н.С. Кулик, В.П. Харченко, М.Г. Луцкий и др.; Под ред. Н.С. Кулика. - К. Техника, 2008. - 1000 с.; ил. - Библиогр.; с. 977-999;
2. “Aviasiya haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu (24 iyun 2005-ci il, № 944-III) // Azərbaycan Respublikasının Qanunvericilik Toplusu, 2005, № 8 (98), maddə 689);
3. Aviasiya təhlükəsizliyi üzrə Dövlət Proqramı və Aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi Qaydaları (24 aprel 2012-ci il, Fərman №613) // Azərbaycan Respublikasının Qanunvericilik Toplusu, 2017, №1, maddə 50;
4. Nəbiyev R.N., Ramazanov K.Ş., Rüstəmov R.R. Avtomatlaşdırılmış mühafizə-xəbərdarlıq sisteminin etibarlılığının qiymətləndirilməsi // Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Əsərləri. 2018, №2. səh. 3-19;
5. Набиев Р.Н., Велиева Г.Дж., Рустамов Р.Р., Интегрированная дистанционная система охраны и особенности её создания // Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Məcmuələri. 2017, №1(19). -С. 27-31;
6. Магомедов Ш. Г. Математическое моделирование охранных действий на объекте защиты // ISSN 2072-9502. Вестник АГТУ. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2016. № 1. стр. 70-80;
7. Пашаев А.М., Набиев Р.Н., Нагиев Н.Т., Велиева Г.Д., Рустамов Р.Р. Особенности проектирования автоматизированного дистанционного охранного комплекса // Вопросы безопасности. - 2018. № 1. - С.32-51;
8. Система охранной сигнализации промышленного объекта на базе разнотипных датчиков. <https://works.doklad.ru/view/4Ii00ZKgyDo/2.html>;
9. Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunun meteoroloji radiolokator obyektinin məsafədən avtomatlaşdırılmış idarə olunan inteqrasiya olunmuş təhlükəsizlik sistemi. Texniki təsvir və istismar təlimatı İQM 4.00.000 TT və İT. 2014.

The algorithm of the working system of automatic distance management warning system

Rustamov R.R., Nabiyev R.N., Ramazanov K.Sh.

The article contains an algorithm that describes the protective characteristics of the protection function and the protection function of the protection team. The possibility of timely detection of illegal interventions that may occur in the area through the improved «İQM 4.00.000 TT və İT» security-awareness system, which allows minimizing the number of security groups, has been identified.



Mülki aviasiyada əldəqayırma partlayıcı qurğularla əlaqədar böhran şəraitinin xarakteristikası

Hasanov A.C.

*Milli Aviasiya Akademiyası
hasanovafiq@gmail.com*

Giriş. Mülki aviasiya dövlətlər arasında iqtisadi, siyasi və mədəni əlaqələrin inkişaf etməsi üçün şərait yaradır. Dünya əhalisinin sayının artması və durmadan artan iqtisadi tələbatlar mülki aviasiyaya olan ehtiyacı günü-gündən artırır. Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatının (BMAT) proqnozlarına görə 2030-cu ildə illik sərnişin daşımalarının həcmi 3,3 milyard sərnişindən 6 milyarda, yük daşımalarının həcmi isə illik 50 milyon tondan 125 milyon tona çatacaqdır.

Mülki aviasiyanın səmərəliliyinə, müntəzəmliyinə və təhlükəsizliyinə mənfi təsir edən amillərdən biri də qanunsuz müdaxilə aktlarıdır. Qanunsuz müdaxilə aktları insanların həyat və sağlamlığının itirilməsinə, dünya xalqlarının mülki aviasiyanın təhlükəsizliyinə olan etibarının azalmasına və böyük iqtisadi itkilərə səbəb olur. BMAT tərəfindən 2017-ci ildə nəşr edilən “Aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üzrə Qlobal Plan”da qeyd edilir ki, 2011-2016-cı illər ərzində dünyada 21-i insan itkisinə səbəb olmuş 69 qanunsuz müdaxilə aktı baş vermiş və 884 nəfər həlak olmuşdur. Qeyd edilən illər ərzində törədilmiş qanunsuz müdaxilə aktlarında ən çox əldəqayırma partlayıcı qurğulardan (ƏPQ) istifadə edilmişdir. ƏPQ-la əlaqədar

qanunsuz müdaxilə aktları çoxsaylı insanın həyat və sağlamlığını itirməsinə, böyük maddi ziyana və mülki aviasiyanın etibarlılığının azalmasına səbəb olur [1].

ƏPQ-nun və ya içərisində belə qurğunun olmasından şübhə edilən əşyanın (bağlamanın) aşkarlanması, ƏPQ-nun yerləşdirilməsi barədə məlumatın daxil olması və ya ƏPQ-nun partladılması ilə əlaqədar qanunsuz müdaxilə aktları mülki aviasiyanın fəaliyyətində böhran şəraiti yaradır. ƏPQ-la əlaqədar böhran şəraitinin müvəffəqiyyətlə idarə olunması, yəni nəticələrinin minimum ziyanla aradan qaldırılması üçün belə böhran şəraitinin xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Buna görə də mülki aviasiyada ƏPQ-la əlaqədar böhran şəraitinin xarakteristikası mövzusu tədqiqatın aparılması üçün aktualdır.

1. ƏPQ-la əlaqədar qanunsuz müdaxilə aktları

ƏPQ-la əlaqədar qanunsuz müdaxilə aktları uçuşda və ya yerdə olan hava gəmisində, həmçinin hava limanının ərazisində və ya onun yaxın ətrafında yerləşən infrastruktur obyektlərində törədilə bilər. “Aviasiya təhlükəsizliyi sahəsində global risk konteksti haqqında BMAT-ın Bəyanatı”nda ƏPQ-la əlaqədar 5 növ qanunsuz müdaxilə aktı müəyyənləşdirilmişdir: ƏPQ şəxsin üzərində və ya əl yükündə; ƏPQ yüküdə; ƏPQ qeydiyyatdan keçmiş baqajda; ƏPQ nəqliyyat vasitəsində; ƏPQ servis predmetlərində.

ƏPQ-la əlaqədar qanunsuz müdaxilə aktları sənişin, insayder və ya qarşılaşmağa və ya yolalmaqğa gələn şəxs qismində hava limanı ərazisinə daxil olan terrorçu tərəfindən törədilə bilər. Bundan əlavə, ƏPQ-la əlaqədar qanunsuz müdaxilə aktları intihar xarakterli ola bilər [2].

2. ƏPQ-nun komponentləri

ƏPQ adından məlum olduğu kimi əldəqayıрма, yəni sənaye üsulu ilə hazırlanmayan, hərəkətli (nəqliyyat vasitələri) və sabit (bina) obyektlərin içərisində və ya ətrafında terror aktlarının törədilməsi üçün istifadə olunan partlayıcı qurğudur. ƏPQ partlayıcı komponentdən, naqıldən, elektrik açarından, enerji mənbəyindən və elektrodetonatordan ibarətdir. ƏPQ-da partlayıcı komponent kimi mərmilərdən və ya partlayıcı maddələrdən (PM) istifadə edilir.

ƏPQ-nun hazırlanması üçün mərmii qismində əl qumbaralarından, top və ya minaatan mərmilərindən, piyada əleyhinə minalardan istifadə edilir. Partlayış zamanı əmələ gələn qazların yaratdığı enerji mərmii gövdəsini dağıdaraq kütləsi 1 qramdan az olan və yüksək sürətlə (təxminən 2000 m/san) ətrafa yayılan qəlpələr əmələ gətir [3]. Havanın müqaviməti nəticəsində partlayış mərkəzindən ətrafa səpələnən qəlpələrin sürəti azalır və təxminən 50 metr məsafədə öz təsirini itirir [4].

ƏPQ-nun hazırlanması üçün inşaat və qazma işlərində və ya hərbi sahədə tətbiq olunan PM-dən istifadə edilir. Bundan əlavə, gübrələrdən və digər maddələrdən hazırlanmış PM-dən istifadə etməklə ƏPQ hazırlanır. Partlayışın dağıdıcılığını artırmaq üçün PM-in ətrafında bolt, qayka və mismar yerləşdirilir.

Partlayıcı komponent elektrodetonator vasitəsi ilə alışdırılır. Elektrodetonatorun alışdırılması üçün isə akkumulyator batareyasından (AB) naqıl vasitəsi ilə ötürülən elektrik enerjisinin istilik enerjisinə çevrilməsi xassəsindən istifadə edilir [5].

3. ƏPQ-nun partlayış parametrləri

PM-lər detonasiya sürətinə və yaratdığı enerjiyə görə zəif və güclü olmaqla iki qrupa bölünür. Zəif PM-in (tüstüsüz və tüstülü barut) detonasiya sürəti 400-1000 m/s, güclü PM-in (plastik və maye partlayıcı maddələr) isə detonasiya sürəti 1000-8500 m/s olur [6]. Partlayış zamanı yaranan fəsadlar PM-in növündən, kütləsindən və sıxlığından, həmçinin partlayış mərkəzinədək olan məsafədən, partlayışın obyektin daxilində və ya xaricində törədilməsindən və digər amillərdən asılıdır [4].

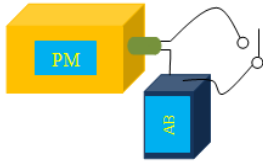
Güclü PM-in partlaması zamanı yaranan enerjinin bir qismi səs, işıq, tüstü və alov şəklində ətrafa yayılır. Enerjinin digər hissəsi isə qazların sürətlə genişlənməsinə və partlayışı əhatə edən havada partlayış mərkəzindən ətrafa kürəşəkilli formada yayılan blast dalğasının yayılmasına səbəb olur. Blast dalğası səs sürətindən yüksək sürətlə yayılır və üç komponentdən ibarətdir: pozitiv təzyiqli blast dalğası; neqativ təzyiqli blast dalğası; blast (küləyi) axını.

3.1. Pozitiv təzyiqli blast dalğası

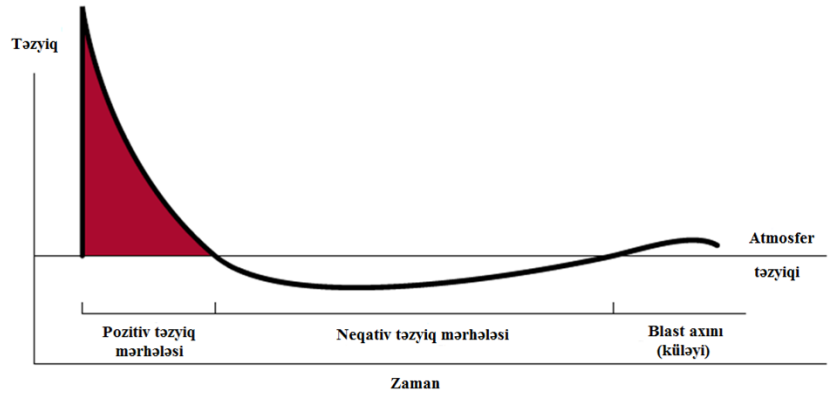
Pozitiv təzyiqli blast dalğası 3000-9000 m/s sürətlə partlayış mərkəzindən ətrafa yayılan yüksək təzyiqli dalğadır. Pozitiv təzyiqli blast dalğası millisaniyələr ərzində mövcud olur və partlayış mərkəzindən uzaqlaşdıqca sürəti və təzyiqli kəskin azalır [3]. Partlayış zamanı insanların aldığı xəsarətin və obyektlərin dağılma dərəcəsi pozitiv təzyiqli blast dalğasının izafi təzyiqindən, impulsundan və müddətindən asılıdır [3].

3.2. Neqativ təzyiqli blast dalğası

Pozitiv təzyiqli blast dalğasından dərhal sonra havada yaranan vakuum effektinin təsiri ilə neqativ təzyiqli blast dalğası yaranır. Neqativ təzyiqli blast dalğasının təzyiqli pozitiv təzyiqli blast dalğasının təzyiqindən daha az, davam etmə müddəti isə ondan 3-10 dəfə daha çox olur [3]. Partlayış zamanı insanların xəsarət almasına və obyektlərin dağılmasına neqativ təzyiqli blast dalğasının izafi təzyiqli və impulsu təsir edir. Bundan əlavə, insanların aldığı xəsarətin və obyektlərin dağılma dərəcəsi neqativ təzyiqli blast dalğasının müddətindən asılıdır [7].



Şəkil 1. Partlayıcı maddə ilə hazırlanmış partlayıcı qurğu



Şəkil 2. Açıq məkanda partlayış zamanı blast dalğasının zamandan asılılığı

3.3. Blast (küləyi) axını

Partlayış zamanı PM-in həcmindən min dəfədən çox həcmdə əmələ gələn yüksək sıxlıqlı ($1,5-2 \text{ qr/sm}^3$) qazlar havanın yerdəyişməsinə və blast axınına səbəb olur. Partlayış zamanı əmələ gələn qazların həcmi və təsir məsafəsi PM-in kütləsindən asılı olaraq dəyişir [4].

Blast axını blast dalğasından sonra təxminən 100 m/s sürətlə ətrafa yayılır və dinamik təzyiq yaradır. Blast axını blast dalğasına nisbətən daha uzaq məsafəyə və daha uzun müddət ərzində yayılır. Partlayış mərkəzindən uzaqlaşdıqca blast axınının sürəti və təzyiqi kəskin azalır [3]. Blast axınının yaratdığı dinamik təzyiq qəlpələrin ətrafa yayılmasına və ətrafdakı elementlərin zədələnməsinə (dağılmasına) səbəb olur [7].

4. ƏQP-nun partlayışının təhlükəli təzahürləri

PM-in partlaması zamanı təsirə məruz qalan insanlarda 4 növ yaralanma olur. Birinci növ yaralanma blast dalğasının, ikinci növ yaralanma qəlpələrin və ətrafa yayılan bərk cisimlərin (daş, torpaq), üçüncü növ yaralanma blast axınının və dördüncü növ yaralanma partlayış nəticəsində əmələ gələn yüksək temperaturun, tüstünün və tozun təsirindən baş verir [4].

4.1. Birinci növ yaralanma

Blast dalğasının təsirinə məruz qalan insanlarda içərisində qazlar və mayelər olan daxili orqanlar zədələnir. Pozitiv təzyiqli blast dalğasının təsiri ilə daxili orqanlarda və onların içərisindəki qazlarda (mayelərdə) kəskin sıxılma, neqativ təzyiqli blast dalğasının təsiri ilə isə kəskin genişlənmə baş verir. Blast dalğası müxtəlif maddələrdə fərqli sürətlə yayılır. Buna görə də daxili orqanların içərisindəki maddədən asılı olaraq fəsadlar müxtəlif olur. Blast dalğasının təsirindən daxili orqanlarda baş verən kəskin gərilmə anatomik yaralanmalara və molekulyar pozulmalara səbəb olur. Blast dalğasının təsiri ilə ən çox zədələnən orqan qulaqlardır. Ölümcül yaralanma isə ağciyərlərin zədələnməsi nəticəsində baş verir.

4.2. İkinci növ yaralanma

Blast axınının təsiri ilə ətrafa səpələnən qəlpələr, daşlar və torpaq, həmçinin ətrafda dağılan elementlərdən (əşyalardan) qopan hissəciklər təmas etdiyi insanlarda bədən bütövlüyünü pozmaqla, qanaxmaya və daxili orqanların zədələnməsinə səbəb olur.

4.3. Üçüncü növ yaralanma

Blast axını ətrafdakı insanların və əşyaların sovrulmasına, həmçinin bina və qurğuların uçmasına səbəb ola bilər. Sovrulan insanlarda müxtəlif dərəcəli bədən xəsarətləri müşahidə edilir. Bundan əlavə, sovrulan əşyaların insanlara təmas etməsi onların ciddi yaralanmasına səbəb olur.

4.4. Dördüncü növ yaralanma

PM-in partlaması zamanı əmələ gələn alovun temperaturu 3000°C -yə çatır. Yüksək temperatur insanların yanıq xəsarəti almasına və ətrafdakı əşyaların alışmasına səbəb olur. Bundan əlavə, partlayış zamanı əmələ gələn tüstü insanların zəhərlənməsinə səbəb ola bilər [3].

Nəticə

ƏPQ-nun və ya içərisində belə qurğunun olmasından şübhə edilən əşyanın (bağlamanın) aşkarlanması və ya ƏPQ-nun yerləşdirilməsi barədə məlumatın daxil olması böyük maddi ziyanə və mülki aviasiyanın etibarlılığının azalmasına səbəb olan böhran şəraiti yaradır. ƏPQ-nun partladılması isə sadalananlardan əlavə, çoxsaylı insanın həyat və sağlamlığının itirilməsinə səbəb ola bilər. ƏPQ-nun partladılması zamanı yaranan fəsadlar partlayışın uçuşda və ya yerdə olan hava gəmisində, həmçinin hava limanının ərazisində və ya onun yaxın ətrafında yerləşən infrastruktur obyektlərində baş verməsindən asılıdır. Bundan əlavə, PM-in

növü, kütləsi və sıxlığı, həmçinin partlayış mərkəzinədək olan məsafə, partlayışın obyektin daxilində və ya xaricində törədilməsi partlayışın dağıdıcılığına təsir edir.

Ədəbiyyat

1. Глобальный план обеспечения авиационной безопасности. Ноябрь 2017 года.
2. Глобальное Заявление ИКАО о контексте риска в области авиационной безопасности. Издание пятое, Апрель 2016 года.
3. C. Giannou, M. Baldan, E. Molde. Savaş Cerrahisi Silahlı Çatışmalar ve Şiddet İçeren Diğer Tüm Koşullarda Kisitli Olanaklarla Çalışmak. Cilt 2.
4. M. Tahir Özer, Kağan Coşkun, Gökhan İ. Ögünç, Mehmet Eryılmaz, Taner Yiğit, Orhan Kozak, Kanbi Apaydin, A. İhsan Uzar. Patlama yaralanmalarının gizli yüzü: Şok dalgaları. Ulus Travma Acil Cerrahi Dergi 2010;16 (5):395-400.
5. Can Kasapoğlu. Türkiye'ye Yönelik Terör Tehdidinde Yeni Trendler: El Yapımı Patlayıcılar ve İntihar Bombacıları. EDAM Tartışma Kâğıtları Serisi 2015/8.
6. Abdülkadir Alkan. Kimyasal Patlayıcıların İnfilakı Sonucunda Oluşan Ses Şiddetinin Ölçeklendirme Yasaları Kullanılarak Tahmin Edilmesi (yüksek lisans tezi). 2006.
7. M. Arrigoni, S. Kerampran, P. Locking. Blast waves propagation and their mitigation.

Characteristics of crisis condition in civil aviation associated with improvised explosive devices

Hasanov A.J.

The article examines the crisis conditions created by the acts of illegal interference with improvised explosive devices (IED). The components of the IED, explosion parameters and hazardous manifestations are analyzed. The consequences of the explosion of the IED are emphasized that the blast, depends on the nature of the explosive device and characteristic of the explosive properties.



Litium batareyaları ilə işləyən elektron qurğuların sərnişin hava gəmilərində daşınması problemləri

Ağabbayev A.A.

*Milli Aviasiya Akademiyası
agabbayev@gmail.com*

Litium batareyası 1912-ci ildə Gilbert N. Lewis tərəfindən kəşf edilmişdir. 1970-ci illərin əvvəllərində ondan istifadə olunsada, litium batareyaları kommərsiya məqsədi ilə 1991-ci ildə Sony və Asahi Kasei şirkətləri tərəfindən dünya bazarına təqdim edilmişdir. Litium-ion hazırda dünyada ən çox istifadə edilən batareyalardan biridir (1). Noutbukların, planşetlərin, elektron siqaretlərin, əlil arabalarının, seqvaylərin və uşaq oyuncaqlarının qida mənbəyi kimi əsasən litium batareyasından istifadə edilir. Hava nəqliyyatında daşınan litium batareyalardan ibarət əşyalar aviasiya təhlükəsizliyi baxımından yüksək riskə malikdir. (Şəkil 1) (2)

Litium batareyalarının hava nəqliyyatında daşınması barəsində Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatı bir neçə toplantı keçirib və toplantılarda qeyd olunub ki, litium batareyası ilə işləyən elektron qurğuların sərnişin hava gəmilərində daşınması zamanı yaranan problemlər və bu problemlərin həlli istiqamətində görülən işlər mülki aviasiya təhlükəsizliyinin qarşında duran ən aktual məsələlərdən biridir (3). Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq məqalə litium batareyaları ilə işləyən əşyaların sərnişin hava gəmilərində daşınması problemlərinə həsr edilir.



Şəkil 1.

Son 15 ildə litium batareyaları ilə işləyən portativ elektron qurğuların yanması nəticəsində bir neçə avia qəza baş vermişdir.

Aşağıda qeyd olunan hadisələri misal olaraq göstərmək mümkündür.

7 fevral 2006-cı il tarixində Hartsfield-Jackson Atlanta Beynəlxalq Hava Limanından Filadelfiya Beynəlxalq Hava Limanına 1307 sayılı reys ilə uçuş həyata keçirən United Parcel Service – UPS aviaşirkətinə məxsus McDonnell Douglas DC-8-71 (bort nömrəsi: N748UP) tipli hava gəmisi 27R uçuş-enmə zolağına enməyə hazırlaşarkən uçuş heyəti hava gəmisində tüstüləmə olduğunu müşahidə edir və dərhal dispetçer qülləsinə bu barədə məlumat verir. Hava gəmisi endikdən sonra 3 nəfər uçuş heyəti təxliyə edilir. Hava gəmisində başlayan yanğına müdaxilə edən Filadelfiya Beynəlxalq Hava Limanının yanğın söndürmə xidməti 200 ton köpükdən istifadə edərək 4 saat müddətinə yanğıni söndürə bilir. Hava gəmisi yanğından sonra yararsız hala düşür (Şəkil 1, Şəkil 2). Aparılan araşdırmalar nəticəsində məlum olur ki, yük qismində daşınan rezin materiallar ilə qidalandırıcı bloku litium batareyalardan ibarət noutbukların kimyəvi reaksiyası yanğına səbəb olmuşdur. Bu hadisədən sonra Amerika Birləşmiş Ştatları litium ion batareyalarının hava nəqliyyatı ilə daşınması barədə yeni texnologiyaların hazırlanmasının zəruriliyini bəyan etmişdir.(4).

3 sentyabr 2010-cu ildə United Parcel Service – UPS aviakompaniyasına aid Boeing 747-400F tipli yük hava gəmisi 006 sayılı reys ilə Dubay Beynəlxalq aeroportundan Köln/Bonn-Konrad Adenauer aeroportuna getmək məqsədilə saat 18:51-də havaya qalxır. 22 dəqiqə sonra hava gəmisində yanğın başlayır. Hava gəmisinin komandiri bu barədə aeronaviqasiya qülləsinə məlumat verir. Hava gəmisinin Dubay Beynəlxalq Aeroportuna geri qayıtmasına qərar verilir. Lakin hava gəmisi Dubay şəhərində yerləşən hərbi bazanın yaxınlığında qəzaya uğrayır. İki nəfər uçuş heyəti həlak olur.(Şəkil 3) Araşdırmalar nəticəsində məlum olur ki, yük qismində daşınan litium batareyalarının alışması yanğına səbəb olmuşdur.(5)

27 iyul 2011-ci il tarixində İncheon (Cənubi Koreya) Beynəlxalq Hava Limanından Şanxay(Çin) Beynəlxalq Hava Limanına 991 sayılı reys ilə uçuş həyata keçirən Asiana aviaşirkətinə məxsus Boeing 747-400F tipli hava gəmisi yanğın baş verir. Hava gəmisi Cənubi Koreyanın Jeju Beynəlxalq Aeroportuna qəza enişi etmək qərarına gəlir. Lakin hava gəmisi Jeju Hava Limanının 130 km qərbində dənizə düşür. Hər iki uçuş heyəti həlak olur. Yanğına səbəb yük kimi daşınan litium batareyalarının partlaması olur.(6)

Yuxarıda baş vermiş hadisələrdən sonra Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatı 22 fevral 2016-cı il tarixində litium batareyaların hava gəmisində daşınması barədə toplantı keçirir. İCAO ona üzv olan bütün dövlətlərə bəyan edir ki, 01 aprel 2016-cı il tarixindən litium batareyalarının hava gəmisinin yük bölməsində baqaj və yük kimi daşınması qadağandır. Bundan sonra litium batareyaları təhlükəli yük kimi qiymətləndiriləcək.(7) Bundan əlavə Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatı 5 yanvar 2016-cı il tarixli EB 2016/01 AN 11/2.1 bülletenində litium batareyaları ilə işləyən portativ elektron qurğularının hava gəmilərində daşınarkən ehtiyatsız davranma və ya digər əşyalarla təmasda olması nəticəsində batareyanın zədələnməsi səbəbindən baş verə biləcək hadisələrin riskinin qiymətləndirilməsini üzv olan dövlətlərə bildirir.(8)

Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatının 5 yanvar 2016-cı il tarixli EB 2016/01 AN 11/2.1 bülletenində litium ion batareyalarının hava nəqliyyatı ilə daşınmasına bir sıra tələblər qoyuldu. Həmin tələblərə uyğun olaraq litium ion batareyaları yük və qeydiyyatdan keçmiş baqaj kimi hava gəmisində daşınmaya buraxılmır. Əl yükündə yalnız tutumu 100watt və ya istismarçı ilə razılaşdırılmaqla 160watt-dək tutumlu litium ion batareyaları daşınmaya buraxılır. 160watt-dan yuxarı tutumlu litium ion batareyaların əl yükündə daşınması qadağandır. Litium ion batareyalar xüsusi avadanlıqla daşındığı zaman batareya avadanlıqdan ayrılıb salonda daşınmalı və ya Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyasının təhlükəli yüklərinin daşınmasına dair qaydalarına uyğun qablaşdırılmalı, saxlanılmalı və daşınmalıdır.(9)

Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatının litium batareyalarının hava gəmisində daşınmasına dair tələblərini yerinə yetirmək məqsədilə Azərbaycan Respublikasının milli aviaşirkəti “Azərbaycan Hava Yolları” QSC tərəfindən 8 iyul 2017-ci il tarixində “Portativ kompyuterlərə aviasiya təhlükəsizliyinə dair baxışın keçirilməsi və litium batareyaları ilə işləyən portativ elektron qurğuların hava gəmilərində daşınması barədə” Sərəncam imzalanıb və Azərbaycan Respublikasında həyata keçirilən bütün beynəlxalq və yerli reyslərdə litium batareyalarının daşınması prosesi bu sərəncamına uyğun həyata keçirilir.

Hesab edirəm ki, litium batareyalarının əl yükündə daşınması hava gəmisinin təhlükəsizliyinə qarşı risk doğurur. İlk öncə qeyd etmək istəyirəm ki, əl yükündə daşınan litium batareyalar partlayıcı quğunun əsas komponentlərindən biri olan - qidalandırıcını əvəz edə bilər. Uçuş zamanı litium batareyasını əl yükündə aparan sərnəşin bilməyərək və ya qəsdən litium batareyasını nəzarətsiz qoyaraq həmin batareyanın yanmasına səbəb ola bilər.

Təklif edirəm ki, hər bir hava gəmisinin modifikasiyasına uyğun bort qida məhsullarının saxlandığı konteynerin ölçüsündə istiliyə, yanğına və partlayışa davamlı konteyner istehsal olunsun. Əl yükündə daşınan litium batareyaları Təhlükəsizlik Baxış Məntəqlərində (hava gəmisinə minməzdən əvvəl) sərnəşindən Aviasiya Təhlükəsizliyi əməkdaşları tərəfindən akt əsasında götürülüb uçuş heyətinə verilsin. Həmin Akt 3 nüsxədə tərtib edilərək, aviasiya təhlükəsizlik xidmətinin əməkdaşına, uçuş heyətinə və sərnəşinə verilsin. Uçuş zamanı litium batareyaları yanğına və partlayışa davamlı konteynerə yerləşdirilsin. Uçuşun sonunda təyinat hava limanında litium batareyası akt əsasında sərnəşinə qaytarılsın.

Ədəbiyyat

1. Vincent, C (1 October 2000). "Lithium batteries: a 50-year perspective, 1959–2009". Solid State Ionics. 134 (1–2): 159–167., https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_battery
2. "Safety RiskAssessment" doc. IATA
<https://www.icao.int/MID/Documents/2016/Lithium%20Battery%20Wksp/3.6-Current%20and%20Future%20Plans.pdf>
3. <http://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Pages/download.aspx>
4. "SMOKE, FIRE AND FUMES IN TRANSPORT AIRCRAFT" Captain John Cox, Allison Markey, Captain Ralph Kohn, Nicholas J Butcher, Dr Matthew Moxon, 17
5. "SMOKE, FIRE AND FUMES IN TRANSPORT AIRCRAFT" Captain John Cox, Allison Markey, Captain Ralph Kohn, Nicholas J Butcher, Dr Matthew Moxon, 17-18
6. "SMOKE, FIRE AND FUMES IN TRANSPORT AIRCRAFT" Captain John Cox, Allison Markey, Captain Ralph Kohn, Nicholas J Butcher, Dr Matthew Moxon,17
7. "Three Accidents Involving Lithium Batteries", "Safety RiskAssessment", "Lithium Batteries Risk Mitigation Guidance for Operators", doc. IATA.
8. <https://www.icao.int/safety/DangerousGoods/Documents/eb001e.pdf> ,.
9. <https://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Documents/lithium-battery-guidance-document-2017-en.pdf> ,
10. "Azərbaycan Hava Yolları" QSC-nin 28 iyul 2017-ci il tarixli Sərəncamı.

Problems with the transportation of electronic devices operated on lithium batteries in passenger aircraft

Aghabbayev A.A.

The article studies the problems with the transportation of electronic devices operated on lithium batteries in passenger aircraft and their solving ways.



Современные угрозы безопасности гражданской авиации и пути их решения

Лобода Д.И., Мурсакулов Н.Н.
Национальная Академия Авиации
loboda_dima@mail.ru

Авиация, на сегодняшний день, является одной из основных отраслей деятельности человека, которая выходит на передний план в области глобальной безопасности и кибер-рисков, от террористических актов до геополитических противостояний.

Благодаря обширной международной нормативно-правовой базе, воздушный транспорт всегда считался самым безопасным способом передвижения. Однако террористические акты, происходящие в сфере авиации, все же имеют место быть, несмотря на все современные технологии в сфере обеспечения авиационной безопасности. Поэтому акты незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации имеют такой большой резонанс и оказывают огромное влияние на общественное сознание.

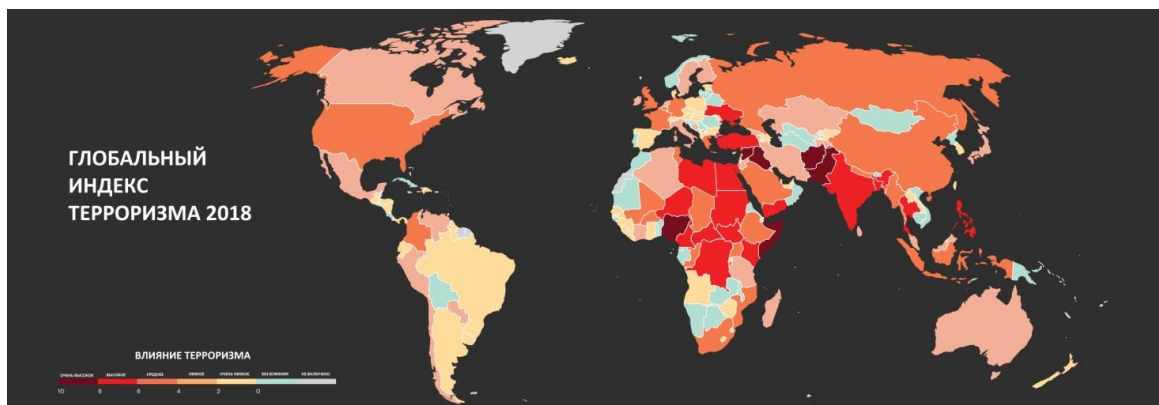


Рисунок 1. Отчет Лондонского института экономики и мира о состоянии глобального терроризма в 2018 г. [1]

При этом угрозы могут быть направлены как в сторону непосредственно воздушного судна и находящихся на его борту пассажиров и членов экипажа, так и в целом на авиационную отрасль, включая аэровокзальные комплексы. Ужасающие картины, от последних атак на аэропорт Брюсселя и Стамбула до уничтожения рейса MH17 в небе над Украиной, разнятся с обнадеживающей статистикой.

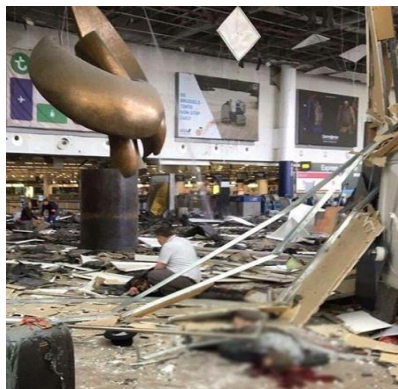


Рисунок 2. Терракт в аэропорту Брюсселя

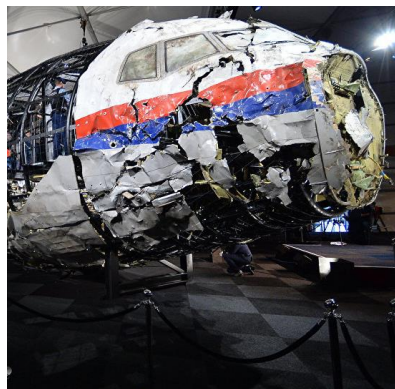


Рисунок 3. Обломки рейса MH17

Современные технологии, меняющие характер “войны”, и растущая зависимость авиации от информационного пространства – всё это создаёт необходимость поддерживать уровень авиационной безопасности на должном уровне, необходимом для противодействия данным угрозам. К тому же, по прогнозам, число авиапассажиров в ближайший 20 лет увеличится почти вдвое. Все это заставляет пересмотреть современный подход в области обеспечения авиационной безопасности и искать пути улучшения имеющихся способов [2].

В этой статье мы бы хотели рассмотреть 4 основные угрозы, которые на данный момент существуют в области обеспечения авиационной безопасности и повлияют на авиацию в ближайшем будущем и предложить 4 рекомендации по снижению риска данных угроз.

Угрозы

1. Современные технологии дают возможность злоумышленникам причинять крупномасштабный ущерб. Атаки, которые когда-то были в компетенции лишь нескольких крупных государств, становятся возможными для гораздо более широкого круга негосударственных субъектов и отдельных лиц.

2. Слияние физического и информационного пространства создают новые уязвимости. Возможность причинять масштабный ущерб, тесно связана со слиянием виртуального пространства с физическим. Все чаще удалённые атаки могут вызывать серьёзные сбои в реальном мире.

Многие системы в гражданской авиации потенциально могут быть взломаны: системы бронирования, системы управления доступом, системы паспортного контроля, облачное хранение данных авиакомпании, управление перевозкой опасных грузов, обработка и доставка грузов и многие другие.

Все вышеперечисленное является только наземной частью обеспечения авиационной безопасности. Помимо этого, кибер-атакам подвержены и сами воздушные суда: системы управления полетами, навигационные системы на основе GPS, компьютеры для технического обслуживания самолета и т.д. Потенциальные точки кибер-уязвимости в авиации многочисленны и растут с внедрением новейших технологий для управления структурой авиации.

3. Поскольку автоматика на данный момент делает большую часть работы за человека, человеческие навыки отходят на второй план. Но когда у людей появляется меньше возможностей практиковать и оттачивать свои навыки, они становятся все менее и менее способными быстро и адекватно реагировать в условиях кризиса и становятся “беспомощными” без использования техники.

Автоматизированные системы становятся способными обрабатывать все больше и больше ситуаций, что означает, что люди должны вмешиваться только тогда, когда происходит что-то необычное и неожиданное.

Исследователи все чаще осознают, что наиболее уязвимыми точками во многих системах являются те, в которых люди взаимодействуют с автоматизированными процессами. Именно поэтому авиационная отрасль борется с “парадоксом автоматизации”.

4. Авиация была и остается ценной мишенью для террористов. Будь то конфликт между государствами или с участием отдельных субъектов, современные конфликты все чаще не ограничиваются обычными полями сражений - они имеют тенденцию перетекать в гражданские войны.

Поскольку гражданская авиация имеет решающее значение для нормального функционирования экономики государства, а инциденты, связанные с авиацией, оказывают такое резонансное влияние на средства массовой информации, особенно благодаря технологиям, обеспечивающим быстрое распространение информации и дезинформации, она, вероятно, останется привлекательной целью для злоумышленников, пытающихся привлечь максимальное внимание [3].

Пути решения

1. По-прежнему существует тенденция сосредотачивать усилия по обеспечению безопасности на соблюдении существующих норм. Однако, поскольку нормативным актам, как правило, требуется время, чтобы отразить понимание новых уязвимостей, это может привести к тому, что возникающие угрозы будут упущены из виду, что ухудшит готовность системы безопасности к новым угрозам. Именно поэтому полное соответствие нормам может создать вероятность возникновения актов незаконного вмешательства.

2. Для обеспечения должного уровня авиационной безопасности, при подготовке концепции безопасности, надо думать как злоумышленники. Это лучший способ подготовиться к возможно новым атакам со стороны террористов, а не просто предотвратить повторение атак.

В кибер-области, для защиты авиации возможна работа с «белыми хакерами», которые могут помочь определить и изменить понимание уязвимостей в сфере обеспечения авиационной безопасности.

Что же касается подготовки мероприятий по авиационной безопасности, тут так же существует ряд определенных проблем. Часто ответом на одну атаку является изменение процедур безопасности таким образом, чтобы просто устранить уязвимость. Добавление контрольно-пропускного пункта не поможет, если перед ним возникают очереди, которые уязвимы для атак, на подобии Стамбула или Брюсселя.

И это не является предположением. Проведенное в 2003 году исследование RAND «Designing Airports for Security» («Проектирование аэропортов в целях безопасности») показало, что сокращение времени ожидания багажа с 15 до 1 минуты может вдвое сократить число жертв в результате взрыва бомбы. Но гораздо больше внимания по-прежнему уделяется ужесточению проверок безопасности, чем уменьшению плотности потока пассажиров, которая может возникнуть перед ними [4].

3. Должно осуществляться сотрудничество по вопросам безопасности в физической и кибер-сфере. Отдельные службы не должны рассматривать свою собственную устойчивость к атакам как источник сравнительного преимущества: это создает потенциал для злоумышленников найти самое слабое звено, а любая успешная атака подрывает безопасность авиации в целом.

Хотя государства знают о необходимости делиться своими открытиями по ранее неизвестным уязвимостям и передовым методам борьбы с ними, тем не менее, существует потребность в более совершенных механизмах, облегчающих это сотрудничество.

4. Необходимо переосмыслить охрану границ в эпоху цифровых технологий. Хотя атаки все чаще можно проводить удаленно, авиационная безопасность по-прежнему повышается благодаря заранее осведомленности о пассажирах.

Можно было бы сделать гораздо больше для управления рисками за счет создания «глобальной программы доверенных путешественников» для ускорения безопасных трансграничных перемещений, установления стандартов обмена и использования данных, анализа перелетов и пограничного контроля - например, обеспечение быстрой и универсальной маркировки проездных документов, заявленных как утерянные или украденные. Это также может быть важной частью процесса решения вышеуказанных проблем [5].

Авиационная отрасль на данный момент находится в тесном взаимодействии с различными государственными структурами. Поэтому обеспечение авиационной безопасности все больше зависит от межотраслевых и многосторонних диалогов и сотрудничества для устранения новых и общих уязвимостей.

Литература

1. <http://globalterrorismindex.org>
2. В.П.Войтенко, В.И.Красновский. Терроризм и безопасность на транспорте, Москва 2007
3. Асямов С.В. Психология современного терроризма // Цит, 2005. №11. - с. 23-27

4. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/issue_papers/2005/IP251.pdf
5. Приложение 9 к Конвенции о международной гражданской авиации. Упрощение формальностей. Четырнадцатое издание, октябрь 2015 г.

Modern threats for aviation security and ways of their solution

Loboda D.I., Mursakulov N.N.

Aviation, today, is one of the main areas of human activity, which comes to the forefront in the field of global security and cyber risks, from terrorist acts to geopolitical confrontations. Because of the globalization of the world, the problems of aviation security are reaching a new level.

In this article we consider the main modern threats aimed at the address of civil aviation. This gives us a clearer understanding in which direction it is worthwhile to improve measures related to aviation security.

In addition to this, the article contains recommendations related to increasing the level of aviation safety as a response to modern threats.



Bərk partlayıcı maddələrin açıq və qapalı mühitdə partlamasının fəsadlarının riyazi modelinin qurulması

Qəmbərova F.E.

*Milli Aviasiya Akademiyası
gumus1995@mail.ru*

Müasir dövrdə istehsalat şəraitinin artma tempi və miqyasının genişlənməsi ayrılmaz formada ən enerji tutumlu texnologiyaların və təhlükəli maddələrin getdikcə artan istifadəsi ilə əlaqəlidir. Bu ilk növbədə dağ-mədən və hərbi sənaye komplekslərinin istehsalat obyektlərinə aiddir. Bu obyektlərdə partlayış təhlükəli maddələrin böyük ehtiyatlarının olması ilə əlaqəli olan texnologiyaların daimi intensivləşməsi müşahidə olunur. ABŞ, Qərbi Avropa, Rusiya və s. ölkələrdə bərk partlayıcı maddələrlə əlaqəli yaranan partlayış və yanğınlarla əlaqəli olan çox iri texnogen qəza və fəlakətlər onlarla və yüzlərlə insanın həyatına son qoymuş, əhəmiyyəti maddi ziyan vurmuş, ətraf mühitə neqativ təsir göstərmişdir.

Məsələn, təkcə 2000-ci ildə Rusiyanın sənaye obyektlərində güclü partlayış və dağıntılarla müşayiət olunan 245 fəvqəladə hadisə baş vermiş, nəticədə 244 nəfər xəsarət almış və 54 nəfər isə həlak olmuşdur. Bunlarla bərabər, dünyada baş vermiş bir sıra cəmiyyət təhlükəli digər hallara aşağıdakılar aid etmək olar: 1) 4 iyun 1988-ci ildə Rusiyanın Nijeqorod vilayətinin Arzamas dəmiryol stansiyasında sənaye partlayıcı maddələrlə yüklənmiş yük qatarının üç vagonunda güclü partlayış baş vermişdir. Bu vagonlarda ümumi çəkisi 117.7 ton olan 93 yeşik heksogen, 35 ton trotil şaşkası və digər partlayıcı maddələr olmuşdur. Partlayışın zərbə dalğası 4 km radiusa qədər ərazidə güclü dağıntılar yaratmışdır. Qəza yerinin yaxınlığında çox güclü dağıntılar olmuşdur. bunlarla bərabər, 84 ev tam dağılmış, 52 ev güclü, 239 ev isə orta və zəif dağıntılara məruz qalmışdır. Partlayış nəticəsində 91 nəfər həlak olmuş, 744 nəfər bədən xəsarəti almışdır. Partlayış nəticəsində təsərrüfata və şəhər əhalisinə 120 milyon rubl ziyan dəymişdir (1988-ci ilin qiymətləri ilə). Qəzanın səbəbi araşdırılarkən müəyyən edilmişdir ki, partlamaya tez meyilli olan partlayıcı maddələrin birgə daşınması və onların növlər üzrə yüklənməsi və bərkidilməsi üzrə təlimatın tələbləri kobud pozulmuşdur [6]; 2) 11 iyul 2011-ci ildə Kiprin Limasol rayonunun yaxınlığındakı hərbi-dəniz bazasında 13 nəfərin həyatının itirilməsinə və adanın ən iri elektrik stansiyasını tam dağıtmaqla Kipri iqtisadi böhran həddinə çatdırılmasına səbəb olan güclü partlayış baş vermişdir. Partlayışın əsas səbəblərindən biri kimi, hərbi sursatın hərbi-dəniz bazasının ərazisində birbaşa torpaq üzərində saxlanması və onların yüksək temperatur şəraitində detonasiya edərək partlaması göstərilmişdir.

Yuxarıda göstərilən partlayış nümunələri bərk partlayıcı maddələrin partlaması ilə əlaqəli olan fəvqəladə halların fəsadlarının proqnozlaşdırılması məsələlərinin aktuallığını bir daha vurğulayır. Belə ki, mümkün qəzaların təhlili və qiymətləndirilməsi sənaye təhlükəsizliyinin ən vacib problemlərindən biridir.

Partlayış vaxtı vəziyyətin proqnozlaşdırılması mümkün zədələnmə zonalarının ölçülərini, insanların zədələnmə və obyektlərin dağılması dərəcəsini təyin etməkdən ibarətdir.

Məqalədə araşdırmalar bərk partlayıcı maddələrin saxlandığı obyektlərdə baş verə biləcək qəza halları üçün aparılır. Bərk partlayıcı maddələrin partlayışlarının fəsadlarının proqnozlaşdırılması məqsədilə qurulmuş riyazi modelin strukturu aşağıdakı kimidir [1-5].

1) Hava zərbə dalğasının təsirinə görə partlayış ocağının zonalara bölünməsi. Bərk partlayıcı maddələrin partlayışından sonra hava zərbə dalğasının təsirinə görə partlayış mərkəzindən müxtəlif məsafələrdə insanların zədələnməsi dərəcələrinin şəkil 1-də göstərilmiş dörd zonası qəbul olunmuşdur.

2) Dağıntı zonasının ölçülərinin təyin edilməsi. Binaların tam dağılması vaxtı dağıntı yığını əmələ gəlir ki, onun da forma və ölçüləri binanın ölçülərindən və partlayışın xüsusiyyətlərindən asılıdır. Bina daxilində partlayış olarkən qırıntılar bütün istiqamətlərə bərabər uçar, binadan kənar partlayışlarda isə – zərbə dalğasının yayılma istiqamətində yerini dəyişirlər.

Binaların güclü dağılması vaxtı belə qəbul etmək olar ki, dağıntı yığınının həcmi binanın tam dağılması vaxtı yaranan dağıntı yığınının 50%-ni təşkil edir.

Ölçüləri $X \cdot Y \cdot H$ olan bina daxilində partlayış vaxtı yaranan dağıntı yığınının ölçülərini təxmini qiymətləndirmə vaxtı aşağıdakı düsturdan istifadə etmək olar:

-dağıntı yığınının uzunluğu (m)

$$A_{dağ} = 2 \cdot L + X, \quad (1)$$

-dağıntı yığınının eni (m)

$$B_{dağ} = 2 \cdot L + Y, \quad (2)$$

burada L – qırıntıların uçub-dağılma uzaqlığı (binanın hündürlüyünün yarısına bərabər götürülür ($L = H/2$)).

Dağıntı yığınının hündürlüyünü h (m) isə bu düsturla təyin etmək olar:

$$h = \frac{\gamma \cdot H}{100 + k \cdot H}, \quad (3)$$

burada γ – binanın 100 m^3 tikinti həcmi üçün dağıntı yığınının xüsusi həcmi; k – sabit kəmiyyət, binadan kənarda partlayış üçün $k = 2$ və bina daxilində partlayış üçün $k = 2,5$.

3) Bərk partlayıcı maddənin yerüstü partlaması vaxtı zərbə dalğası cəbhəsində izafi təzyiğin təyin edilməsi oxşarlıq nəzəriyyəsi əsasında alınmış eksperimental asılılıqlar vasitəsilə həyata keçirilir:

$$\Delta P_f = 100 \cdot \frac{\sqrt[3]{G_{TNT}^2}}{L} + 430 \cdot \frac{\sqrt[3]{G_{TNT}^2}}{L^2} + 1400 \cdot \frac{G_{TNT}}{L^3}, \quad (4)$$

burada ΔP_f – zərbə dalğası cəbhəsində izafi təzyiq, kPa; L – partlayışın mərkəzindən izafi təzyiğin təyin olunduğu nöqtəyə qədər olan məsafə, m; G_{TNT} – partlayıcı maddənin trotilə nisbətən ekvivalent kütləsi, kq.

$$G_{TNT} = G \cdot \frac{Q_{\gamma pm}}{Q_{\gamma TNT}} \cdot \eta, \quad (5)$$

burada $Q_{\gamma pm}$ və $Q_{\gamma TNT}$ – müvafiq olaraq baxılan partlayıcı maddənin və trotilin partlayış enerjiləri, kCoul/kq; η – torpaq süxurunda partlayışın açdığı çalanın əmələ gəlməsinə sərf olunan enerji.

Dağılmayan sədlə kontaktlı partlayışın gücü rəks olunmuş yarımşferik dalğanın formalaşması ilə əlaqədar olaraq iki dəfə artır. Buna görə də yerüstü partlayışlar vaxtı (7) düsturu 2-yə vurılmalıdır. Orta torpaq süxurları üçün $\eta = 0.60 \dots 0.65$, sıx gilli torpaqlar üçün $\eta = 0.80$.

Sıxılma fazasının impulsunu (Pa·san) aşağıdakı düsturla təyin etmək olar:

$$I_+ = \frac{54 \cdot G_{TNT}^{2/3}}{L}. \quad (6)$$

Partlayış ocağında dağıntı zonalarının ölçülərini təyin etmək üçün izafi təzyiğin fiksə olunmuş qiymətləri ($\Delta P_f = \text{const}$) üçün $L = f(G_{TNT})$ asılılığı hesablanır.

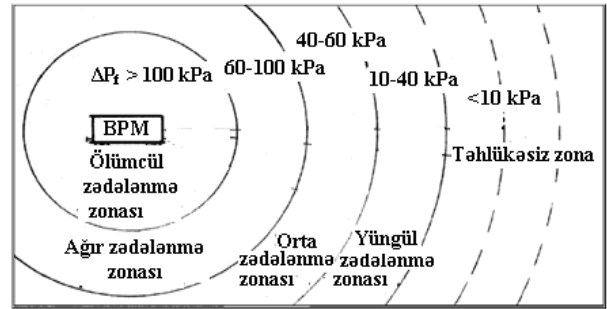
4) Partlayış mərkəzindən L m məsafədə ΔP_f təyin edilməsi. Belə hesablama aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir:

1) L_0 hesablama parametri təyin edilir:

$$L_0 = \sqrt[3]{G_{TNT}}. \quad (7)$$

2) $k = L/L_0$ əmsalı hesablanır (burada L – partlayış mərkəzindən izafi təzyiğin kəmiyyətinin təyin olunduğu nöqtəyə qədər məsafə, m):

3) Cədvəl 1-ə əsasən ΔP_f -in qiyməti təyin edilir.



Şəkil 1. Bərk partlayıcı maddənin partlaması mərkəzindən müxtəlif məsafələrdə insanların zədələnməsi dərəcələri (BPM-bərk partlayıcı)

5) Bərk partlayıcı maddələrin saxlanılmasının təhlükəsiz məsafəsinin təyin edilməsi. Əhalinin, bina və tikililərin partlayışın hava zərbə dalğalarının zədələyici və ya dağıdıcı təsirlərindən mühafizə etmək üçün bərk partlayıcı maddələrin saxlanıldığı yer ilə əhalinin yaşayış və iş yerləri arasında təhlükəsiz məsafə təmin olunmalıdır.

Cədvəl 1. İzafi təzyiqin qiymətləri

| | | | | | | | |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| $k=L/L_0$ | 337.10 | 203.60 | 146.60 | 103.80 | 53.96 | 37.33 | 23.96 |
| ΔP_f , kPa | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 5.0 |
| $k=L/L_0$ | 13.80 | 10.80 | 8.48 | 7.97 | 7.20 | 6.85 | 6.57 |
| ΔP_f , kPa | 10 | 14 | 20 | 22 | 26 | 28 | 30 |
| $k=L/L_0$ | 6.10 | 5.72 | 5.55 | 5.14 | 4.90 | 4.10 | 3.62 |
| ΔP_f , kPa | 34 | 38 | 40 | 46 | 50 | 70 | 90 |
| $k=L/L_0$ | 3.43 | 2.49 | 2.09 | 1.85 | 1.69 | 1.44 | 1.28 |
| ΔP_f , kPa | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 750 | 1000 |

Bərk partlayıcı maddələrin saxlanılması üçün həm də partlayışların bina və tikililərə seysmik təsirləri amillərinə görə təhlükəsiz məsafələr müəyyənləşdirilməlidir. Bu məsafə aşağıdakı düsturun köməyi ilə hesablanır:

$$L_{teh} = \begin{cases} K_B \cdot \sqrt[3]{G_{TNT}}, & G_{TNT} \geq 10^4 \text{ kq olduqda,} \\ K_B^X \cdot \sqrt{G_{TNT}}, & G_{TNT} < 10^4 \text{ kq olduqda} \end{cases} \quad (8)$$

burada K_B və K_B^X - partlayıcı kütləsindən və bina və ya tikililərin mümkün zədələnmə dərəcələrindən asılı olan mütənəsnəlik əmsəllərindədir.

Bərk partlayıcı maddələrin saxlandığı anbarların və ya açıq sahələrin dərinləşdirilməsi və ya bəndləşdirilməsi vaxtı təhlükəsiz məsafə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$L_{teh} = 3 \cdot \sqrt{G_{TNT}}. \quad (9)$$

Növbəti mərhələdə riyazi model vasitəsilə hesablama eksperimenti adlanan qayda ilə (yəni, yanğının baş verdiyi mühit, onun parametrlərinin qiymətləri və s. məlumatlar əvvəldən məlumdur) müvafiq hesablama aparılmışdır. Bu zaman *hesab olunmuşdur ki*, ağır növlü birmərtəbəli bina olan partlayıcı maddələr anbarında $G = 50000$ kq kütləyə malik oktogen saxlanılır. Anbardan 100 m məsafədə orta tipli birmərtəbəli istehsalat binası yerləşib, ölçüləri 30 x 10 x 4 m-dir. 500 m məsafədə isə çoxmərtəbəli kərpic binalardan ibarət olan qəsəbə yerləşib. İstehsalat binasında iş növbəsində 30 nəfər işləyir. İqtisadiyyat obyektinin ərazisində işçi heyətin sıxlığı $R=1$ nəfər/km². Bu şərtlər şərcivəsində və ya ssenaridə bütün oktogen ehtiyatının partlaması nəticəsində mümkün ola bilən vəziyyəti (iqtisadiyyat obyektində və yaşayış məntəqəsi sərhədində binaların dağılma dərəcəsinə, dağılmış binaların dağıntı yığınının ölçülərini) təyin etmək, həmçinin ölümcül yaralanma, kontuziya və insan üçün təhlükəsiz zonanın radiuslarını təyin etmək tələb olunur.

Riyazi model vasitəsilə məsələnin həlli aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilmişdir:

1) Dağıntı zonasının ölçülərinin təyin edilməsi. Partlayışlar vaxtı zərbə dalğasının təsiri ilə obyektlərin dağılması dərəcəsinə aşağıdakı şkala üzrə qiymətləndirmək qəbul olunmuşdur:

Tam dağılma zonası - $\Delta P_f = 100$ kPa, əhali arasında 100%-lik ölümcül itki, bina və tikililərin tam dağılması, arakəsmələrin uçması, avadanlıqların məhv olması, bərpa olunması mümkün deyil;

Güclü dağılma zonası - $\Delta P_f = 70$ kPa, əhali arasında 90%-ə qədər ölümcül itki, bina və tikililərin tam və güclü dağılması. “Obyektin” maya dəyərinin 50% həcmində ziyan dəyib;

Orta dağılma zonası - $\Delta P_f = 30$ kPa, mühafizə olunmamış əhali arasında 20%-ə qədər ölümcül itki, bina və tikililərin orta və güclü dağılması. İkinci dərəcəli konstruksiyalar dağılıb, bayır divarlarda çatların yaranması mümkündür; məişət və enerji şəbəkələrində təmir tələb edən əhəmiyyətli dağıntılar və deformasiyalar. Orta dərəcəli təmir işlərinə ehtiyac var. “Obyektin” maya dəyərinin 30- 0% həcmində ziyan dəyib;

Zəif dağılma zonası - $\Delta P_f = 15$ kPa, daxili arakəsmələrin bir hissəsi dağılıb, payı və pəncərələr yerindən çıxıb; avadanlıqlar əhəmiyyətli deformasiyaya məruz qalıb. “Obyektin” maya dəyərinin 10 - 15% həcmində ziyan dəyib;

2) Partlayış mərkəzindən müəyyən (L, m) məsafədə izafi təzyiqin (ΔP_f) təyin edilməsi.

2.1. Cədvəl 2-nin məlumatlarından istifadə etməklə trotil ekvivalentin G_{TNT} qiyməti tapılır:

$$G_{TNT} = G \cdot \frac{Q_{\gamma pm}}{Q_{\gamma TNT}} = 50000 \cdot \frac{5860}{4520} = 64823 \text{ kq.} = 64,823 \text{ t.}$$

Cədvəl 2. Kondensasiya olunmuş partlayıcı maddələrin partlayış istilikləri.

| Partlayıcı maddə | Q _r , kCoul/kq | Partlayıcı maddə | Q _r , kCoul/kq |
|---|---------------------------|--|---------------------------|
| Trotil (TNT) | 4520 | ammato1 80/20 (80% nitrat + 20% TNT) | 2650 |
| Heksogen | 5360 | | |
| Oktogen | 5860 | 60% nitroqliserin dinamiti | 2710 |
| Nitorqliserin | 6700 | | |
| Tetrit | 4500 | torpeks (42% heksogen + 40% TNT + 18% Al) | 7540 |
| Partlayıcı cüvə (partlayıcı kimyəvi birləşmə) | 1790 | | |
| | | Plastik partlayıcı maddə (90% nitroqliserin + 8% nitrosellülöz + 1% qələvilər + 0,2% H ₂ O) | 4520 |

2.2. R = 100 m və R = 500 m məsafələrində zərbə dalğası cəbhəsində izafi təzyiğin ΔP_f qiymətləri hesablanır:

-R=100 m üçün

$$\Delta P_f^{100} = 95 \cdot \frac{\sqrt[3]{G_{TNT}}}{L} + 390 \cdot \frac{\sqrt[3]{G_{TNT}^2}}{L^2} + 1300 \cdot \frac{G_{TNT}}{L^3} = 95 \cdot \frac{64823^{1/3}}{100} + 390 \cdot \frac{64823^{2/3}}{100^2} + 1300 \cdot \frac{64823}{100^3} = 185,36 \text{ kPa};$$

-R=500 m üçün

$$\Delta P_f^{100} = 95 \cdot \frac{64823^{1/3}}{500} + 390 \cdot \frac{64823^{2/3}}{500^2} + 1300 \cdot \frac{64823}{500^3} = 10,8 \text{ kPa}.$$

2.3. Yuxarıda verilmiş təsnifata əsasən müəyyənləşdirmək olar ki, partlayış mərkəzindən 100 m radius daxilində olan (ΔP_f ≈ 185 kPa) istehsalat binası tam dağılacaq, yaşayış məntəqəsində isə çoxmərtəbəli kərpic binalar (ΔR_f = 10,8 kPa) zəif dağıntılara məruz qalacaq.

Ədəbiyyat

1. Осагов Н.О., Насиматов Q.N. Fövqəladə halların monitorinqi və proqnozu. Bakı. – 2011.
2. Акимов В.А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Учебное пособие / В.А. Акимов, Ю.Л.Воробьев, М.И. Фалеев и др. Издание 2-е, переработанное. М.: Высшая школа, 2007. 592 с.
3. Булаев В.Г. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учеб.-метод. Пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2011. -130 с.
4. Козлитин А. М., Яковлев Б.Н. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Прогнозирование и оценка. Детерминированные методы количественной оценки опасностей техносферы: Учеб. пособие. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2000. 124с.
5. Мاستрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. -336 с.
6. Цыцарева М.Б. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте: учеб. пособие / М.Б. Цыцарева. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014. – 106 с.

Mathematical modeling of the effects of the explosion of heavy explosive substances in open and closed environment

Gambarova F.E.

Regarding the steady increase in explosions in open and closed circumstances, the death toll has risen up. Therefore, it is vital to create a mathematical model of the explosion.



Əl yükünə aviasiya təhlükəsizliyi üzrə baxışın keçirilməsinin xüsusiyyətləri

Əhmədova S.T.

*Milli Aviasiya Akademiyası
saidaahmedovabaku@gmail.com*

Mülki aviasiyanın mühüm obyektlərindən biri də sərnişinlərə baxış məntəqələridir. Ona görə ki, terroristlərin sərnişin terminallarında həyata keçirdikləri qanunsuz müdaxilə aktları insan tələfatı və maddi ziyan ilə yanaşı böyük ictimai rezonans ilə nəticələnir. 23 avqust 2014-cü ildə İngiltərənin Mançester aeroportunun baxış məntəqəsində sərnişinin əl yükündəki partlayıcı qurğunun işə düşməsi nəticəsində 3

nəfər həyatını itirmiş və 20 nəfər yaralanmışdır. 2017-ci ildə Nigeriyanın Murtala Muhammed hava limanında həyata keçirilən terror hadisəsi nəticəsində 20 nəfər həlak olmuş və 35 nəfər isə yaralanmışdır [1].

Bu kimi hadisələr göstərir ki, baxış məntəqələrində səmnişinlərin əl yükünə baxış texnologiyalarının tətbiqi təkmilləşdirilməsinə ehtiyac vardır. Həmçinin səmnişin buraxılış məntəqələrində səmnişinlərə baxış zamanı uzun növbələrin qarşısını almaqdan ötrü yeni texnologiyaların tətbiqi vacib məsələlərdən biridir.

Dünya aeroportlarında səmnişin daşımalarının sayı ildən-ilə artmaqdadır. Səmnişin artımı Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda da müşahidə olunur. 2018-ci ildə Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportu ümumilikdə 4.43 milyon səmnişinə xidmət göstərmişdir. Bu da 2017-ci ilin göstəricisindən 9 faiz çoxdur. 2018-ci il ərzində aeroportun baza aviadaşıyıcıları AZAL və “Buta Airways” müvafiq olaraq 1.89 milyon 442 min səmnişin daşımışdır. Beynəlxalq reyslərlə ümumilikdə 3.81 milyon səmnişin, regional reyslərlə isə 620 min səmnişin daşınmışdır [2].

Bu artım yüksək göstərici olmaqla yanaşı bir çox problemlərə də yol açır. O cümlədən səmnişinlərin uzun növbələrdə qalması narazılığa səbəb olması ilə yanaşı, reyslərin intensiv olan müddətində səmnişinlərin və onların əl yükünə baxış prosesinin keyfiyyətinə birbaşa təsir göstərir.

Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatının bu problemlərin həlli istiqamətində bir neçə toplantısı olmasına baxmayaraq müzakirələr nəticəsiz qalmışdır. ABŞ-ın Smarty Security şirkəti və Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyası tərəfindən 6 il müddətinə əl yükünə baxışın tətbiqi təkmilləşdirilməsi üzrə çoxsaylı sınaq prosedurları aparılmışdır [3]. Sınaq prosedurları Skandinaviya ölkələrində yerləşən aeroportlarda keçirilmiş və bu prosedurların nəticəsi olaraq, Beynəlxalq Hava Limanları Şurası və Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyasının birgə fəaliyyəti nəticəsində bəzi ölkələrin aeroportlarında əl yükünə baxış qurğusunun nəqliyyat lenti təkmilləşdirilmişdir. Əl yükünə baxış keçirən operator şübhəli əşya və ya maddə ilə bağlı təhdidləri yaranarsa, paralel sürətli nəqliyyat lent vasitəsilə əl yükü fəaliyyət göstərən digər rentgen qurğusuna göndərilir. Həmin əl yükünə digər baxış üzrə operator tərəfindən təkrar baxış keçirilir. Bununla da səmnişin uzun vaxt aparıcı növbələrdə qalmır, həmçinin yoxlama proseduru yorğun və bezdirici olmur, eyni zamanda yoxlamanın keyfiyyəti yüksəlir.

Paralel sürətli lent xətti 2015-ci ildən etibarən Gatvik aeroportunun nəzarət buraxılış məntəqələrində və səmnişin terminallarında istifadə edilir. Buna görə də 2015-ci il Gatvik aeroportunun tarixində ən çox səmnişin dövriyyəsi olan il kimi yadda qalmışdır. Məhz tətbiq edilən paralel zolaq nəticəsində 99% səmnişin növbəsiz, təhlükəsiz şəkildə prosedurlardan keçmişdir [4].

Bu sistem ABŞ-da yerləşən hava limanlarında, eləcə də İngiltərənin Hitrou aeroportunda, Kanadanın Toronto aeroportunda, Hollandiyanın Sxiphol aeroportunda tətbiq olunur [5]. Sxiphol hava limanında sistem tətbiq olunan ildən səmnişin daşımalarının həcmi sürətlə artmış, 2013-cü ildə 3 milyon, 2017-ci ildə 9 milyon, 2018-ci ildə isə 10,4 milyon səmnişinə xidmət göstərmişdir [6].



Şəkil 1. Las-Veqasda Makkarrananın Beynəlxalq aeroportunda paralel sürətli nəqliyyat lent



Şəkil 2. Hitrou beynəlxalq hava limanında tətbiq edilən paralel sürətli nəqliyyat lent

Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunun səmnişin dövriyyəsinin artımı yaxşı göstərici olmaqla yanaşı, nəzarət buraxılış və baxış məntəqələrində şəxslərə və onların əl yükünə aviasiya təhlükəsizliyi üzrə baxışın keçirilməsinin keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Bu problemlərin həlli məqsədilə Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda yerləşən nəzarət buraxılış və baxış məntəqələrində paralel sürətli lent xəttinin tətbiq edilməsi məqsədə uyğun sayılır. Yeni sistemin tətbiq olunması səmnişinlərin əl yükünə baxış keyfiyyətini artırmaqla yanaşı qanunsuz müdaxilə aktları ilə mübarizə məsələlərində də öz müsbət təsirini göstərmişdir. Bu sistem tətbiq olunarsa aeroport əməkdaşlarının da uzun növbələrdə qalma problemini həll etmiş olarıq. Həmçinin, baxış proseduru daha effektiv, təkmilləşdirilmiş hesab edilə bilər. O cümlədən, ildən-ilə artan reyslərin sayını nəzərə alaraq səmnişin axını tənzimləmək üçün əlverişli sistem tətbiq etmiş olarıq.

Ədəbiyyat

1. <http://www.globaltimes.cn>
2. azal.az.
3. iata.org
4. <https://www.asi-mag.com/life-in-the-fast-lane/>
5. www.tsa.gov
6. <https://www.asi-mag.com>

Features of handling aviation security for hand-held cargo

Ahmedova S.T.

One of the most important facilities in civil aviation is passenger terminal and checkpoints. One of the important issues for modern airports is to increase the passenger capacity of the aviation safety points, to reduce the time spent on passengers, and to introduce unnecessary technologies during the review.



Hava limanlarında aviasiya təhlükəsizliyinin texniki təminatının beynəlxalq standartlara uyğunluğu

Cəlilova N.A.

Milli Aviasiya Akademiyası

Nermin.199631@gmail.com

Aviasiya sənayesi dünya iqtisadiyyatında əhəmiyyətli rol oynayır. Hava nəqliyyatının təhlükəsizliyi dövlətlər arasında ticarət, turizm, siyasi və mədəni əlaqələrin inkişafına kömək edir. 2030-cu ilədək beynəlxalq sərnişin təyyarəsinin illik həcmi təxminən 3,3 milyard dollara nisbətə 6 milyard sərnişinə çatdırılacaq və təyyarə yüklərinin kütləsi 50 milyon tondan 125 milyon tona çatacaq. Aviasiya global iqtisadi artımlara yardım edir və bir çox ölkədə iqtisadi inkişafın və irəliləyişin əsas yardımçısıdır.

Müasir dövrdə mülki aviasiyanın obyektləri terror aktları üçün ən həssas hədəflərdən biridir. Nəqliyyatda terrorizm müxtəlif formalarda özünü göstərir: nəqliyyat vasitələrini ələ keçirmək, onlardan kütləvi qırğın silahı kimi istifadə edilməsi, partlayış təhlükəsi və s. Ümumilikdə terror halları çox ciddi siyasi və iqtisadi nəticələrə səbəb olur. 11 sentyabr 2001-ci ildə ABŞ-ın Nyu-York və Vaşinqton şəhərlərində baş verən terror hücumları bütün dünyada mülki aviasiyanın təhlükəsizliyinin təmin olunması sistemindəki boşluqların mövcud olduğunu bir daha təstiqlədi. ICAO Assambleyasının XXIII sessiyasında (2001-ci ilin sentyabr ayı sonu) Mülki aviasiyanın hava gəmilərindən hücum silahı kimi və digər terror aktlarının həyata keçirilməsi məqsədi ilə istifadənin qarşısının alınması barədə Bəyannamə qəbul edilmiş və ICAO-nun Universal Aviasiya Təhlükəsizliyi üzrə Audit Proqramının yaradılması nəzərdə tutulmuşdur. ABŞ-da "Aviasiya və nəqliyyat təhlükəsizliyi haqqında" qanun dərhal qəbul edilmiş və illik 3 milyon ABŞ dolları məbləğində xüsusi bir idarəetmə qurulmuş, eyni zamanda ABŞ-ın 400 hava limanında köhnəlmiş yoxlama avadanlıqları yeniləri ilə əvəzlənmiş, mülki aviasiyada hava marsalları xidməti yaradılmışdır. Bundan başqa Kanadanın, İngiltərənin, Rusiyanın və digər dövlətlərin mülki aviasiyasının təhlükəsizliyinin gücləndirilməsi istiqamətində tədbirlər görülmüşdür.

| Qanunsuz müdaxilə aktları (1931-2016) | | | | | | | |
|--|-----------|---------|-----------|----------|-----------|---------------|-----------|
| Yerdə hücum | Ölüm sayı | Qaçırma | Ölüm sayı | Təxribat | Ölüm sayı | İntihar cəhdi | Ölüm sayı |
| 536 | 1.865 | 1.308 | 814 | 174 | 2.829 | 53 | 4.000 |

| Terror aktları (1931-2016) | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|---------------|-----------|
| Yerdə hücum | Ölüm sayı | Qaçırma | Ölüm sayı | Təxribat | Ölüm sayı | İntihar cəhdi | Ölüm sayı |
| 338 | 1.650 | 221 | 279 | 56 | 1.726 | 20 | 3.159 |

Hava nəqliyyatında terror aktlarının qarşısının alınması istiqamətində preventiv tədbirlər, əsasən sərnişinlərin, yüklərin, baqajın 100%-li yoxlanmasını təşkil etmək və personalın hazırlığının yüksəldilməsi bağlı fundamental işlər görülmüşdür. Hava limanlarının müasir yoxlama texnologiyası ilə təchiz edilməsi 1970-ci illərin ən aktual problemlərdən biri idi. Bu illərdə dünyanın bir çox ölkələrinin mülki aviasiyasında

sərnişinlərin və baqajın yoxlanılması, metal obyektlərin, partlayıcı maddələrin, narkotiklərin daşınmasının qarşısının alınması tədbirləri aeroportlarda xüsusi diqqətlə yerinə yetirilməyə başlandı [3].

Hava limanlarında yerli və xarici şirkətlər stasionar və əllə işləyən metal detektorları, X-ray televiziya introskopları, partlayıcı maddə aşkar edən cihazlar da daxil olmaqla, avadanlıqların kompleksindən istifadə etməyə başladı.

Aşkarlama qurğuları dedikdə, aviasiya təhlükəsizliyinin təminində, aviapersonalın, heyət üzvlərinin və sərnişinlərin həyat və sağlamlığının qorunmasında, mülki HG-lərinin ələ keçirilməsi cəhdlərinin qarşısının alınmasında, eləcə də hava nəqliyyatında daşınması qadağan olunmuş silah-sursatın, radioaktiv, zəhərli, tezalısan, partlayıcı və s. maddələrin vaxtında aşkar edilməsində istifadə olunan xüsusi texniki vasitələr (XTV) nəzərdə tutulur. Aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün tətbiq olunan nəzarət-baxış qurğuları – stasionar rentgen qurğuları, portativ rentgen qurğuları, stasionar və əl metalaxtaranları, sərnişinlər üçün rentgen-şüa mənbəli skanedic rentgen-televiziya qurğuları, ayaqqabılara nəzarət qurğuları daxildir [1].

1984-cü il Olimpiya Oyunlarında Garrett şirkəti (ABŞ) ilk dəfə olaraq əl metal detektorlarını istifadə üçün təqdim etdi. O vaxtdan etibarən təhlükəsizlik detektorları ABŞ-da, həmçinin Rusiya və bir çox başqa ölkələrin hava limanlarında və digər müəssisələrdə istifadə edilməyə başlandı [1].

İtalyan şirkəti "Güldardi"nin X-ray-televiziya introskoplarında obyektlərin yoxlanması zamanı, onun diqqət yönəldilməsi tələb olunan hissələrinin böyüdülməsi, görüntünün 360° döndürülməsi, təsvirlərin kontrastlarında dəyişikliklər və digər əməliyyatların aparılması təmin edilmişdir. Amerika Elm və Mühəndislik şirkətinin (ABŞ) X-ray qurğusu kəskin yönəldilmiş şüalardan istifadə edir ki, bu mexanizm təsvirlərin yüksək səviyyədə aydınlığını təmin etməklə bərabər, şüaların ətraf mühitə təsirini azaldır. Qurğu operator üçün radiasiya təhlükəsi yaratmır və baqajdakı foto materialları və ya maqnit bantlarına zərər vermir. Qurğuda X-ray rentgen şüaları ilə alınan təsvirlərin yaddaşa köçürülməsi və saxlanması mexanizmi vardır.

1980-ci ilin yanvarında Cincinnati Beynəlxalq Hava Limanında (ABŞ) avtomatik nəzarət televiziya sistemi quraşdırılmışdır. Bunun əsas üstünlüyü qadağan edilmiş əşyaların qeyri-qanuni olaraq daşınan və ya qanunsuz hərəkətlər etmək niyyətində olan şəxslərin aşkarlanmasıdır. Bu sistem ziyarətçiləri izləmək və ən az sərnişin olan yerləri nəzarətdə saxlayaraq neytrallaşdırmağa imkan verir. Sistem əraziyə, iş otaqlarına nəzarət edən gizli müşahidə kameralarından, mikrofonlardan, həyəcan signalı verən qurğulardan, rabitə vasitələrindən və s. komponentlərdən ibarətdir. Bu sistem demək olar ki, istənilən şəxsin terminalın girişindən başlayaraq, onun çıxışına kimi müşayiət etməyə imkan verir.

1982-ci ildən Dallas hava limanında (ABŞ) tam avtomatik avtomatlaşdırılmış Westinghouse baqaja nəzarət sistemi fəaliyyət göstərir. Sistemin performansы – 1 saatda 1200 ədəd, 1 dəq isə 20 ədəd baqajı yoxlamadan keçirir. Bu sistemdə baqaj konveyer vasitəsilə soda-yod detektoruna yönəldilmiş gamma radiasiyalı cihaz vasitəsilə ötürülür. Qurğu eyni zamanda silah və partlayıcı maddələri aşkar edə bilər.

Scanray Corp. (ABŞ) Line Scan System One sisteminin sərnişinləri üçün 12,8 m / s konveyer sürətində saatda 2,200 ədəd baqajı nəzarət etmək üçün nəzərdə tutulmuş daha effektiv X-ray təftiş sistemi hazırlamışdır [6].

2001-ci ildən etibarən, İsrailin Ben-Gurion hava limanı əlinin 90-dan çox parametrini və digər biometrik məlumatları özündə əks etdirən "etibarlı sərnişin kartı" dan (EDS) istifadə edir. Bu karta malik sərnişinlər qısa zaman ərzində, karta malik olmayan sərnişinlər isə daha çox müddətə yoxlanılır [2].

2007-ci ildə Phoenix Beynəlxalq Hava Limanında (ABŞ) təhlükəsizlik xidməti qeyri-adi bir yeniliklə rentgen şüaları əsasında qurulan Backscatterlər X-Ray qurğularının istifadəsinə başlamışlar. Bu cihaz, insan bədəninin yüksək keyfiyyətli şəkillərini alır və "filtrləşdirir". Bu skanerlər 2 növ prinsip əsasında istehsal olunur. Birincisi tamölçülü skanerlər millimetrik mikrodalğalardan, ikincisi isə bədənə nüfuz etmədən əks yayılan ultrabənövşəyi dozalı rentgen şüalarından istifadə edən qurğulardır. Bu qurğular silahların, partlayıcı maddələrin və narkotiklərin insan bədənində asanlıqla aşkarlanmasını təmin edir. Bu qurğuların radiasiya səviyyəsi hal-hazırda istifadədə olan X-ray qurğularından daha aşağıdır. Rentgen skanerlərinin insan orqanizminə təsirini alimlər, Malaqadan Londona uçarkən kosmik radiasiyadan alınan təbii radiasiya fonu 10 mkZv, Nyu-Yorkdan Londona 35mkZv, Moskvadan Minskə 5mkZv, Qonkonqdan Londona 50 mkZv-dir ilə müqayisə edirlər. Rusiyanın Avropa hissəsində bir insanın təbii radiasiya fonundan gündəlik aldığı şüalanma dozası 6-7 mkZv-dir. Bununla müqayisədə demək olar ki, rentgen skanerlərində bir baxış üçün şəxsin aldığı şüalanma dozası onun təbii radiasiyadan aldığı şüalanma dozasından qat-qat kiçikdir. ABŞ radiasiyadan Müdafiə Milli Şurasının sənədlərinə (NCRP 1993-cü il), eləcə də hamilə qadınlar və uşaqlar da daxil olmaqla ümumi əhali kontingenti üçün beynəlxalq normalara əsasən tibbi olmayan ionlaşdırıcı mənbələrdən yol verilən şüalanma həddi ildə 1mZv-dir. Zivert-ekvivalent dozanın ölçü vahidi olub canlı orqanizmlərin radiasiya zamanı məruz qala biləcəyi təhlükəli dozaları xarakterizə edir [1].

1994-cü il Əl-Qaidə terror təşkilatı tərəfindən HG partladılması, 22 dekabr 2001-ci il Parisdən Mayamiyə uçan HG partladılması cəhdi, 2008-ci ildə İsraildə sənişinlərin ayaqqabılarını çıxarmadan metal detektorlarından keçməsinin qarşısını alan texnologiya yarandı ki, bu da aeroportlarda ayaqqabılara baxış skanerlərinin tətbiqini reallaşdırdı. MageShoe adlı texnologiya da bu məqsədlə tətbiq olunmuş qurğulardan biridir. MageShoe 3G ayaqqabılara baxış skanerləri də İsrail kompaniyasının istehsalı olan skanerlərdəndir. Bu skanerlər yüksək həssaslıqlı sensorların və mükəmməl deteksiya alqoritmləri sayəsində ayaqqabıdakı mövcud texnoloji metal elementlərə reaksiya vermədən ayaqqabı içərisində yaxud ayaqqabıda gizlədilmiş metal əşyaları aşkar edir [1].

27 avqust 2007-ci ildə Rusiya Federasiyasının Nəqliyyat Nazirliyi əl yükündəki təhlükəli mayelərin aşkarlanması üçün yeni tədbirlər sırasında Beynəlxalq Salon İntegrasiyalı Təhlükəsizlik-14-15 may 2008 sərgisində Rosoboronexport adlı Rusiyanın silah istehsalçıları xüsusi mayeləri qapalı olaraq tanıyan "LQtest" qurğusunu təqdim etdi. Bu qurğunun əsas təyinatı müxtəlif qablarda (şüşə, plastik, kağız yeşiklərdə və s.) olan, maddələrin müəyyən edilməsində istifadə olunur. Bu qurğu foto nüvə metodu prinsipi əsasında işləyir. Qurğu qabları açmadan içərisində olan (spirti, asetonu, partlayıcı, tez alıxan maddələri, efiri və s.) maddələri müəyyən edir və partlayıcı maddələrin (benzin, spirt, etər, qarışıqları və s.) aşkar edilməsi ilə yanaşı onları fərqləndirir. Bundan əlavə, LQtest dünyada potensial təhlükəli maddələrin hətta kiçik miqdarlarını asanlıqla müəyyən edən yeganə testdir. Daxili qurğu yüngül kompaktlıq, daşınabilən və ucuz qiymətlə (35 min rubl) xarici qurğulardan (Yapon mühəndislərinin qurğusundan) fərqlənir. Praktikada LQtest Rusiya hava limanının hüquq-mühafizə orqanları tərəfindən artıq uğurla istifadə edilmişdir [5].

Beləliklə, hava nəqliyyatında mütləq təhlükəsizlik sistemini yaratmaq qeyri-mümkündür, lakin təhlükə risklərini əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq lazımdır və mümkündür. Tanınmış ekspertlərin məlumatlarına görə hava gəmilərinin təhlükəsizliyi təkcə texniki vasitələrin yeniliklərinin hesabına təmin etmək mümkün deyildir. Bunun üçün hava gəmiləri ilə uçmaq istəyən və onlarla əlaqədə olan insanların uçuşa qədərki proses ərzində müxtəlif yoxlamaların təmin olunmasından ibarətdir. Bu yoxlamalar sənişinlərin daima müşahidə olunması, onların əl yüklərinin, üstlərinin yoxlanması və digər preventiv tədbirlərin həyata keçirilməsindən ibarətdir. Tədbirlərin həyata keçirilməsində məqsəd sənişinlərdə, onların əl yüklərində və baqajında qadağan olunmuş əşyaların, həmçinin hava gəmisinin daxilinə daşına biləcək həmin vasitələrin, eyni zamanda potensial təhlükəli insanların müəyyən olunmasından ibarətdir. Yoxlama sistemi sənişinlərin "tanınan" və "tanınmayan" sənişin axınlarına bölünməsi və onların fiziki nəzarət, biometrik metodlarla araşdırılmasından ibarətdir.

Hesab edirik ki, Azərbaycan Respublikasının mülki aviasiyasında təhlükəsizlik tədbirlərinin gücləndirilməsi məqsədi ilə daha da müasir metodlardan EDS biometrik kartlardan və partlayıcı maddələri aşkar edən LQtest qurğularından istifadə olunması məqsədəuyğundur.

Ədəbiyyat

1. R.N.Nəbiyev, N.T.Nağıyev, Q.C.Vəliyeva. Aviasiya təhlükəsizliyinin təmini üçün xüsusi texniki vasitələr. Dərslik, Bakı-2018.
2. Терроризм и безопасность на транспорте: сб. матер. межд. науч.-практ. конф. М.: Юриспруденция, 2011.
3. Henry Stewart publications 1750-1938 Journal of airport management vol. 11, no. 4, 342–354 autumn/fall 2017.
4. Управление энергоснабжением и автоматизация аэропортов на базе оборудования Schneider Electric//Авиатранспортное обозрение. Деловой авиационный портал-www.ato.ru
5. Главная / Каталог / оборудования / Антитеррористическое оборудование / Детекторы взрывчатых, наркотических веществ (BB) / LQtest 2.8 Ручной прибор для обнаружения опасных жидкостей в сосудах.
6. <https://www.scienceabc.com/innovation/how-does-airport-security-work-metal-detectors-baggage-scanners.html>.
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Металлоискатель>.
8. [https://patents.google.com/patent/EP2260333A2/ar/Scanning systems](https://patents.google.com/patent/EP2260333A2/ar/Scanning%20systems).

Compatibility of technical assignment in airports with international standards

Jalilova N.A.

Aviation helps global economic growth and is the key helper for economic development and progress in many countries. Modern civil aviation objects are one of the most sensitive targets for terrorist acts. Protection of aviation facilities and provision of airports is one of the important issues.



Aviasiya təhlükəsizliyi əməkdaşlarının peşə fəaliyyətinin səmərəliliyinin artırılmasında diqqət prosesinin rolu

Feyruzlu X.Z., Məmmədov A.M., Abasov R.K.

Milli Aviasiya Akademiyası

xfeyruzlu@mail.ru

Hal-hazırda insana həddən artıq intellektual və psixoemosional tələblərin irəli sürüldüyü peşə sahələrinin sayı artmaqdadır. Belə sahələrdən biri də mülki aviasiyadır. Mülki aviasiyada fəaliyyət göstərən mütəxəssislərin, xüsusilə də Aviasiya Təhlükəsizlik Xidməti əməkdaşlarının fəaliyyətində bir çox vacib peşə keyfiyyətləri ilə yanaşı diqqət xüsusiyyətlərinin də yüksək səviyyədə olması tələb olunur. Fəaliyyətinin xüsusiyyətindən irəli gələn yüksək-emosional gərginliklərə məruz qalması nəticəsində, həmçinin yaş həddi və bir çox psixofizioloji amillərin təsirindən bəzən əməkdaşlarda bu keyfiyyətin zəifləməsi hallarına rast gəlinir. Bunun qarşısını almaq və diqqət keyfiyyətlərini normal səviyyədə saxlamaq, eyni zamanda inkişaf etdirmək üçün müvafiq tədbirlər görülməsi lazım gəlir [1].

Müasir mərhələdə peşə uzunömürlülüğünün, fəaliyyətin səmərəliliyinin və təhlükəsizliyinin artırılması məsələləri “təhlükəli peşə” mütəxəssislərinin, o cümlədən aviasiya təhlükəsizlik xidməti əməkdaşlarının fərdi keyfiyyətlərinin, psixi və funksional vəziyyətlərinin erkən diaqnostika metodlarının hazırlanması və təkmilləşdirilməsini, bu keyfiyyətlərin ekspert qiymətləndirməsini vacib edir.

Dünya praktikasından məlumdur ki, bir çox hallarda xüsusi seçilmiş və hazırlıq keçmiş əməkdaşlar texniki vasitələri xeyli üstələyir. Belə mütəxəssislər adi insandan fərqli olaraq həmişə xeyli gərgin vəziyyətdə olur. Onlardan yüksək müşahidəçilik qabiliyyətinə malik olmaları tələb olunur. Müşahidəçilik səviyyəsinin yüksək olmasında diqqət keyfiyyətlərinin rolu danılmazdır. Diqqətcillik, kənar qıcıqlara əhəmiyyət verməmək, diqqətin paylanması və keçiriciliyi kimi xüsusiyyətlərin optimal səviyyədə olması vacibdir. Qeyd edək ki, ATX əməkdaşının fəaliyyəti həmçinin sənədlərin yoxlanılması ilə bilavasitə əlaqədar olduğundan diqqətlilik, məndə diqqətini cəmləşdirmək bacarığı, kənar qıcıqlara fikrini yayındırmamaq kimi keyfiyyətlərə ehtiyac var. Saxta sənədləri aşkarlamaq üçün ATX əməkdaşına yaxşı inkişaf etmiş diqqət və hafizə, xüsusilə görmə hafizəsi və analitik qabiliyyətlərin olması vacibdir [2].

Bu məsələnin həllində bir çox mütəxəssislər baxılan fəaliyyət növünün xüsusiyyətlərinin təhlilini vacib sayırlar.

Hər hansı bir peşə müəyyən qabiliyyət tələb edir, peşələrin hamısı üçün isə zəruri olan qabiliyyətlərin olması vacibdir. Müəyyən peşəni və ya ixtisası öyrənmək və bu sahədə uğurla çalışmaq üçün insan, peşənin şəxsiyyət qarşısında qoyduğu tələblərə uyğun olmalıdır.

Hər bir şəxs məşğul olduğu fəaliyyət sahəsinin konkret tələblərindən asılı olaraq, vacib peşə keyfiyyətlərini inkişaf etdirə bilər.

Praktikada peşə vacib keyfiyyətlərin diaqnostikası üçün isə bir sıra müvafiq test metodlarından istifadə olunması da məsləhət görülür. Diqqət xüsusiyyətlərinin təyini üçün – Burdon testi, Şulte cədvəli, Myünsterberq testi və s. testləri uğurla tətbiq etmək olar. Biz araşdırmalarda ATX əməkdaşlarının PTŞ müvəffəqiyyətlə aşkarlanması üçün psixoloji yönümlü bir çox texnologiyalara baxmışıq. Bunlardan biri kimi biz, Aeronaviasiya kafedrası nəzdində fəaliyyət göstərən “Aviasiyada insan amili” problem laboratoriyasındakı “НС-Психотест” kompleksində “Şulte-Platonov” testindən istifadə etmişik və nümunəvi eksperiment aparmışıq. “Şulte-Platonov” testinin köməyi ilə diqqətin həcmi, paylanması və keçirilməsi kimi göstəriciləri müəyyənləşdirilir [3].

Sadalanan psixofizioloji keyfiyyətlər ATX personalının fəaliyyətində vacib peşə keyfiyyətlərindəndir. Şulte-Platonov testi üçün klaviatura, üzərində 25 düymə olan planşet şəklindədir (şəkil 1).

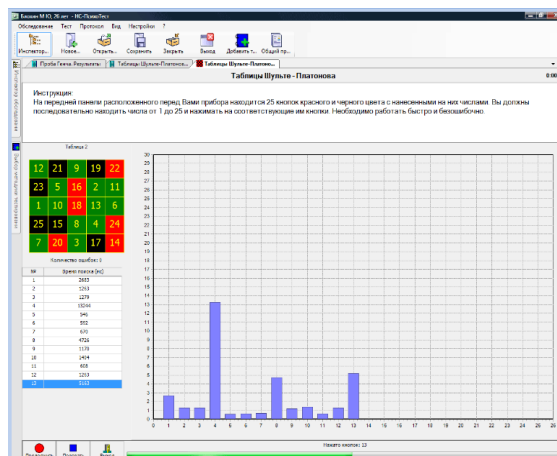
Bu düymələr üzərinə müxtəlif rəngli və müxtəlif rəqəmlər yazılmış xanalarla ibarət cədvəl qoyulur. Cihaz düyməni basma momentini 1 ms-dən dəqiqliklə qeydə alır. Test müxtəlif cədvəllər üzrə yerinə yetirilir. Cədvəllərdə 1-dən 25-dək olan rəqəmlər ixtiyari qaydada, qarışıq şəkildə yerləşdirilib. Test üç subtestdən ibarətdir: birinci subtestdə müəyinə olunanlar 1-dən 25-dək rəqəmləri artan sıra ilə izləyib taparaq müvafiq düymələrə basaraq reaksiya verirlər. İkinci subtesti isə əksinə 25-dən 1-dək olmaqla rəqəmləri izləyib taparaq düymələri basmaqla reaksiya verirlər. Daha sonra üçüncü subtesti isə rəqəmləri belə bir qaydada 1, 25, 2,24,3,23..... və s. sonda 13 rəqəmini basmaqla reaksiya verirlər. Verilən reaksiyaların tezliyindən dəqiqliyindən asılı olaraq informasiya kompüterdə emal olunaraq yekun nəticə hazır protokollar şəklində təqdim olunur (şəkil 2).

Testin nəticələri emal olunaraq hazır protokollar şəklində təqdim olunur və kompüterin yaddaşında saxlanılır. Şulte-Platonov testi üzrə nəticələr diqqətin həcmi, paylanması və keçiriciliyi üzrə verilsə də, protokolda ümumi qiymətləndirmə yalnız diqqətin keçiriciliyi üzrə verilir, çünki diqqətin bu xüsusiyyəti,

özündə digər iki xüsusiyyəti də əks etdirməklə yanaşı, ekstremal profilli peşə mütəxəssisləri üçün əsas ölçü meyarıdır [4].



Şəkil 1. Şulte-platonov testinin klaviaturası və stimül cədvəlləri



Şəkil 2. Şulte-platonov testinin nəticələrin təhlili pəncərəsi

Araşdırmalar aparmaq üçün eksperimentlərə 8 nəfər “şərti operator” kimi cəlb edilib. Şulte-Platonov testi üzrə nəticələr rəqəmlərin axtarışına sərf edilən zamandan və buraxılan səhvlərin sayından asılı olaraq beş səviyyə üzrə qiymətləndirilir: Yüksək – 5 bal, Ortadan yuxarı – 4 bal. Orta- 3 bal, Ortadan aşağı – 2 bal. Aşağı – 1 bal. Cədvəldə verilən diqqətin keçiricilik səviyyəsi qarşısındakı mötərizədə müəyyən diapazon üzrə norma dərəcəsindən meyllənməsinə görə meyarların kəmiyyət göstəriciləri verilib. Bu diapazon istifadə etdiyimiz “НС-Психотест” kompleksinin proqram təminatında verilib. Kəmiyyət göstəriciləri intervalı mənfiyədən başlayaraq müsbətə doğru artır. Diqqətin keçiriciliyi göstəricisi nə qədər aşağı alınarsa onun səviyyəsi bir o qədər yüksək olur.

Cədvəl 1. ATX əməkdaşları ilə aparılan eksperimentin nəticələri

| Müayinə olunanlar | Şulte-Platonov testinin nəticələri |
|-------------------|---------------------------------------|
| S T | Keçiricilik(17)-ortadanyuxarı – 4 bal |
| RV | Keçiricilik(13)-ortadanyuxarı - 4 bal |
| Z O | Keçiricilik(-7,0)- yüksək -5 bal |
| H E | Keçiricilik (2,0) - yüksək -5 bal |
| H H | Keçiricilik(31,0)- yüksək -5 bal |
| Q A | Keçiricilik(28,0) - orta -3 bal |

Cədvəldən görüldüyü kimi, eksperimentə cəlb olunanlar arasında icra edilən testin nəticələrinə görə (5 ballı şkala üzrə) aşağı (1 bal) və ortadan aşağı (2 bal) səviyyəli diqqət keyfiyyətli şəxslər yoxdur. Bu da ATX əməkdaşlarının peşə vacib keyfiyyətlərinin müvafiq səviyyəsinə uyğunluğunu göstərir. Yəni aşağı diqqət xüsusiyyətlərinə malik insanların, bu sahədə səmərəli xidmət göstərə bilməməsi mülahizəsini bir daha təsdiqləyir.

Nəticə olaraq qeyd edək ki, bir çox keyfiyyətlərlə yanaşı "diqqətin həcmi, paylanması və keçiriciliyi" kimi keyfiyyətləri peşə əhəmiyyətli keyfiyyətlərdən biridir. Bir halda ki, fəaliyyət subyektinin diqqət xüsusiyyətləri peşə fəaliyyətinin səmərəlilik şərti kimi çıxış edir, onda onları diaqnozlaşdırmaq və ATX əməkdaşlarında və bu sahədə işləməyə namizədlərdə inkişaf etdirmək vacib şərtlərdəndir. Uğurlu fəaliyyət üçün vacib olan psixofizioloji keyfiyyətlər, o cümlədən diqqət xüsusiyyətləri istifadə etdiyimiz proqram kompleksinin bazasındakı testlərlə inkişaf etdirilə bilər [5].

Ədəbiyyat

1. Карпов А.В. Понятие профессионально важных качеств деятельности. // Психология труда. - М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003 -352 с.
2. Профессиографическое описание основных видов деятельности сотрудников ГПС МВД России / ред. М.И. Марьин, И.Н. Ефанова, М.Н. Поляков и др. – М.: ВНИИПО, 1998. - 132 с.
3. «НС-Психотест. Профэкстрим» г.Иванова, 2012.
4. Климов Е.А. Психология профессионала. - М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МО-ДЭК», 1996.

5. Шелепова Е.С. В проблеме профессионально важных качеств субъекта трудовой деятельности. - Тверь: ТГУ, 2007.

The role of attention process in increasing efficiency of professional activity of aviation service security employees

Feyruzlu Z.X., Mammadov A.M., Abasov R.K.

This paper studies the effect of attention process on the increase of efficiency in the professional activity of aviation security service employees.



İnfraqırmızı şüalar əsasında perimetr mühafizə sisteminin qurulmasının xüsusiyyətləri

Hüseynova K.N., Vəliyeva Q.C.

Milli Aviasiya Akademiyası

huseynovnk@mail.ru

Məqələdə perimetrin qorunması üçün nəzərdə tutulan çoxsaylı vasitələrdən biri olan infraqırmızı sensorların strateji obyektlərdə, o cümlədən aeroportlarda tətbiq olunması imkanları araşdırılmış, bu sensorların üstün və çatışmayan cəhətləri öyrənilmişdir. Aeroportun perimetri böyük olduğu üçün onun mühafizəsini İQ sensorlarla qurmaq məqsədəuyğun olmazdı. Lakin aeroport daxilindəki istənilən ən zəif zonanın və kritik obyektin mühafizəsinin İQ sensorlarla qurulması daha effektivdir. İQ sensorlardan istifadə etməklə təhlükəsizlik sistemi layihələndirilmiş və Naxçıvan Beynəlxalq Aeroportunun uçuş-enmə zolağında tətbiq olunmuşdur.

Aviasiya təhlükəsizliyində aerodrom tikililərinin, uçuş-enmə zolağının, dayanacaq, perron və radiotexniki naviqasiya komplekslərinin mühafizəsi xüsusi yer tutur. Müasir dövrdə mühüm və xüsusi təyinatlı obyektlərin mühafizəsi üçün müxtəlif texnologiyalar işlənilib hazırlanmışdır. Misal olaraq perimetrin mühafizəsi, yanğın siqnalizasiyası, telemüşahidə, girişə nəzarət və idarəetmə və s. bu kimi sistemləri göstərmək olar. Perimetr mühafizə sistemi qeyri-qanuni müdaxilə aktının ilkin mərhələdə aşkar edilməsi, operatorun fasiləsiz olaraq monitorun ekranından obyektin izləməkdən azad edilməsi, əks-tədbirlərin görülməsi üçün xəbərdarlıq siqnalının ötürülməsi və əhəmiyyətsiz siqnalların nəzərə alınmaması kimi üstünlüklərə malikdir.

Hazırkı dövrdə perimetrin tam mühafizəsi üçün intellektual çəpərlərin yüksək səviyyədə inkişafı baş vermişdir. Müasir mühafizə sistemləri elektron sistemlərlə fiziki maneənin pozulduğu yeri və xarakterini mərkəzi mühafizə postuna xəbərdarlıq edən mürəkkəb fiziki sistem təşkil edir. Elektron çəpərlər mühüm obyektlərdə tətbiq olunur. O, bütün perimetr boyu mühafizəni təmin etməklə yanaşı, eyni zamanda nəzarət buraxılış məntəqələrində girişini tənzimləyir. İntellektual çəpərlər bütün qurğulardan fərqli olaraq təhlükəsizlik baxımından qanunsuz müdaxilə aktının ilkin mərhələdə aşkar etmək qabiliyyətinə malikdir, bu da hər hansı şəxsin əraziyə daxil olmamışdan qabaq onun aşkar edilməsinə imkan yaradır.

Tədqiqat işinin məqsədi – hava limanlarının təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün İQ şüalar əsasında perimetri mühafizə sisteminin qurulması xüsusiyyətlərinin tətbiqi imkanlarının araşdırılmasından ibarətdir.

Perimetri mühafizə sisteminin əsas vəzifələri və xüsusiyyətləri. Hər bir mühafizə sisteminin keyfiyyəti onun aşağıdakı zəruri funksiyaları nə dərəcədə təmin etməsindən asılıdır [1]:

- qeyri-qanuni müdaxilə aktını ilkin mərhələdə aşkar etmək;
- icazəsi olan şəxslərin mühafizə olunan əraziyə azad girməsini təyin etmək;
- kənar şəxslərin, yaxud bir qrup insanların mühafizə olunan əraziyə qanunsuz olaraq girməsinə və hərəkət etməsinə yol verməmək;
- mühafizə olunan ərazinin önündə pozucunun tutulub saxlanması;
- vəziyyətin qiymətləndirilməsi və xəbərdarlıq sisteminin işə düşməsi;
- əks tədbirlərin görülməsinin mümkünlüyü.

Vericilərin müxtəlif çeşidlərinə baxmayaraq, onlardan ən çox tələb olunanı İQ sensorlar hesab edilir. İQ sensorların iki növü mövcuddur: aktiv sensorlar və passiv sensorlar.

Aktiv İQ sensorlar düz qarşılıqlı görünüşün zonasında yerləşən ötürücüdən və qəbuledicidən ibarətdir. Ötürücüdən gələn şüa kəsilərsə, həyəcan siqnalı yaranır, hansı ki, fotoqəbuledici bloka düşür. Belə vericilər obyektlərə silahlı hücumların qarşısını almağa kömək edir və xəbərdarlıq siqnalını işə salır. Onlar qarşılıqlı görünmə xəttində yerləşirlər, hasarın bir küncündən o biri küncünə kimi, yaxud yer səthinin yaxınlığında.

Əgər fotoqəbuledici bloka gələn şüa kəsilsə göstərici həyəcan signalı verir. Mühafizə olunan sahənin uzunluğu şüa buraxan qurğunun gücü ilə müəyyən edilir və 200 - 300 metrə çatır. Bu sistemin çatışmazlıqları ondan ibarətdir ki, quşların, yarpaqların və digər əşyaların, həmçinin soyuq, qarlı və yağışlı havada şüa xəttinə maneə yaranan zaman yanlış siqnallar verilməsi ehtimalı çoxdur. Dumanlı və rütubətli havada onun şüa çıxışları örtülür və ona görə də şüa çıxışlarının daima təmizlənməsi vacibdir. Yanlış siqnalların azaldılması üçün bu sistemləri 2, yaxud 4 şüalı edirlər. İQ sensorlardan istifadə etməklə müxtəlif konstruksiyalı sistemlər qurmaq olar. Bunlardan biri də səddşəkilli sistemin qurulmasıdır. O, 8-12 optik modula malik olub, sütununun hündürlüyü 1,8 m-dir, qorunan zonada 4-6 şüalar vasitəsi ilə sədd yaradır. Şüalardan gələn siqnallar mikrokompyuter vasitəsilə analiz edilir.

Bu sistemlərin digər çatışmazlığı - perimetrin düzxətli olmayan sahələrində və yaxud sıx bitkili yerlərində məhdud işləməsidir [2,3].

İQ sensorlar hasarın üstündə quraşdırıldığından, pozucular üçün çox gözə çarpandır. Lakin quraşdırmanın sadəliyi, yüksək etibarlılıq, əlverişli qiymət səbəbindən geniş tətbiq sahələri tapmışdır.

Passiv İQ sensorlar da aktiv sensorlar kimi təhlükəsizlik sisteminin ayrılmaz hissəsidir.

Əsas təyinatı qorunan yerin həcmninin müdafiəsidir.

İQ passiv sensorlar bu elementlərdən ibarətdir: optik sistem və piroqəbuledici, hansı ki, insanın istilik şüasını qəbul edir. Onun universallığı passiv İQ sensorun əsas üstünlüyüdür.

Passiv İQ sensorlardan istifadə etməklə, pəncərələr, vitrinlər, piştaxtalar, arakəsmələr, dəhlizlər, seyflər kimi müxtəlif yerləri və konstruksiyaları mükəmməl səviyyədə qorumaq və bloklamaq mümkündür. Sadə və ucuz olan bu sensorların çatışmazlıqları, yanlış həyəcan verməsidir. Bunun səbəbi, istilik sistemlərindən ayrılan istiliyin yerdə səthlərin günəşlə qızması nəticəsində həmin səthlərin özündən buraxdığı istiliyin qəbuledici tərəfindən, insandan ayrılan istilik kimi qəbul etməsidir. Daha bahalı və mükəmməl vericilərdə belə hallar olmur.

İQ sensorlardan istifadə vaxtı bir neçə prosedur yerinə yetirilməlidir. Sensorun həssaslıq zonası pozucunun mümkün hərəkət istiqamətinə perpendikulyar olmalıdır.

Sensorun quraşdırılması üçün yer diqqətlə seçilir: qorunan yerdə mümkün qədər kənar istilik predmetlər olmasın, yəni şüaların qarşısını tutmasınlar (məsələn, otaq bitkiləri, interyerin predmetləri, mebel). Əgər bir İQ sensor qorunan yerə tam nəzarət edə bilmirsə onda bir neçə İQ sensor qurmaq lazımdır. Bundan başqa, sensoru hava axını mənbəyinə və istilik mənbələrinə yaxın yerləşdirmək olmaz. Günəşin və parlaq işıq mənbəyinin şüalarının vericiyə birbaşa düşməsinin qarşısını almaq lazımdır.

Bir çox şirkətlər sistemlərin inkişafında əsas aşkarlama elementi kimi çoxmodullu optik liflərdən istifadə edirlər. Kabeldə baş verən dəyişikliklər zamanı liflərdən keçən İQ şüanın yayılmasındakı dəyişmələr icazəsiz müdaxilə kimi qeydə alınır. Lifli optik sistemlərin müsbət cəhətləri onların elektromaqnit və radiotezlikli maneələri dəf etmələridir. Bu sistemlər yüngül metal hasarları mühafizə etmək üçün tətbiq edilir. Hasarlanmış sahələrin qorunması üçün lifli optik kabel yerin kiçik dərinliklərində quraşdırılır.

İQ sensordan istifadə etməklə təhlükəsizlik sistemi ETNAPİ-nin "Aviasiya elektronika" şöbəsi tərəfindən layihələndirilmiş və Naxçıvan Beynəlxalq Aeroportunun uçuş-ənmə zolağında tətbiq olunmuşdur. Şək.1-də sistemin ayrı-ayrı hissələrinin təsvirləri verilmişdir.



a)



b)

Şəkil 1. Naxçıvan aeroportunda quraşdırılmış təhlükəsizlik sistemi (a);

İQ vericilərin montaj olunduğu dayaqlar (b)

Bu sistem Naxçıvan aeroportunun uçuş-ənmə zolağının kurs və qlissada məntəqələrinə kənar şəxslərin qanunsuz müdaxilə etməsinə yol verməmək, texniki personalın əraziyə icazəli girişini təmin etmək və qeyd olunan məntəqələrdə yanğın aktını ilkin mərhələdə aşkar etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Sistem qeyri-qanuni müdaxilə aktlarının və yanğın aktlarının ilkin mərhələdə aşkar edilməsində ön cəbhə xəttini təşkil edir və aşağıdakı alt sistemlərdən ibarətdir:

- iki kurs və iki qlissada radiomayaklarında İQ şüalar vasitəsilə perimetrin mühafizəsi sistemi;
- yanğına qarşı siqnalizasiya sistemi;

- KUNK-ların giriş qapısına nəzarət sistemi;
- mühafizə rejiminin pozulması haqqında həyəcan signalı verən sirena və bərqvuran qurğular sistemi;
- mühafizə rejiminin pozulması haqqında informasiyanı dispetçer məntəqəsinə ötürən telefon-modem sistemi;
- işçi personal tərəfindən sistemin qoşulub-söndürülməsini əl pultu vasitəsilə təmin edən sistem;
- informasiyanın arxivləşdirilməsi və sənədləşdirilməsi.

Nəticə.

Strateji əhəmiyyət kəsb edən hava limanının tabeliyində olan ərazi mütləq elektron hasara alınmalıdır. Lakin hava limanının özü də kənar şəxslərin girişinə böyük məhdudiyətlər qoyulduğu aeronaviqasiya avadanlığı, yaxın və uzaq məsafədən qəbuledici radiomayaklar, elektrik təhcizatı sistemləri, transformatorlar və s. kimi kritik obyektlərə və ən zəif zonalara malikdir. Hava limanı daxilindəki istənilən ən zəif zonanın və kritik obyektin mühafizəsinin İQ sensorlarla qurulması məqsədəuyğundur. Bundan başqa, İQ sensorlar maddi dəyərlərin saxlanıldığı anbarların bəzi idarələrin pəncərələrinin, təmir işləri gedərkən perimetr boyunca yerləşən açıq qalması lazım olan qapıların təhlükəsizliyini təmin etmək, eləcə də hava limanında informasiya təhlükəsizliyinin qorunması üçün əvəzsizdir.

Ədəbiyyat

1. Пашаев А.М., Набиев Р.Н., Нагиев Н.Т., Велиева Г.Д., Рустамов Р.Р. Особенности проектирования автоматизированного дистанционного охранного комплекса. Вопросы безопасности, 2018, №1, с.32-51. DOI: 10.25136/2409-7543.2018.1.24602. URL: http://e-notabene.ru/nb/article_24602.html
2. Звежинский С. Проблема выбора периметровых средств обнаружения. Часть 1, БДИ, 2002, № 4(44).
3. İnternet link : <https://www.electroschematics.com/782/infrared-light-barrier/>
4. İnternet link : <http://correctionalnews.com/2018/09/17/infrared-barriers/>

Features of the perimeter protection system based on infrared rays

Huseynova K.N., Veliyeva G.J.

The article examines the infra-red sensors, one of the many sensors designed to protect the perimeter, for the application of strategic sensors, including airports, and the benefits of these sensors have been studied. Since the airport's perimeter is large, it would not be appropriate to set up its protection with IQ sensors. However, the protection of any weakest zone inside the airport and critical site protection is more effective with IQ sensors. The IR system has been designed and deployed on the runway of the Nakhchivan International Airport.



Partlayıcı maddələrin aşkarlanması və müəyyənləşdirilməsi üsulları

Abdullayeva N.A., Muxtarov R.M.

*Milli Aviasiya Akademiyası
ngrabdullayeva1@gmail.com*

Partlayıcı maddələrin istifadəsi ilə törədilən terror aktlarının qarşı mübarizə hazırda dünya ictimaiyyətinin prioritet məsələlərindən biridir. Bu tip terror aktlarının qarşısının alınması məqsədi ilə təhlükəsizlik tədbirləri daim gücləndirilir, yeni texnologiyalar işlənib hazırlanır.

Aviasiyada terrorun tarixinə nəzər yetirdikdə hava nəqliyyatında baş verən bir çox terror aktlarında partlayıcı maddə və qurğulardan istifadənin şahidi oluruq (cədvəl 1).

Cədvəl 1. Aviasiyada partlayıcı vasitələrin istifadəsilə baş vermiş terror hadisələri

| Hadisə | Tarix | İstifadə olunan partlayıcı maddə | Ölənlərin sayı |
|--|-----------------|----------------------------------|----------------|
| United Airlines Chesterton qəzası (Boeing 247) | 10 oktyabr 1933 | nitrogliserin | 7 |
| Canadian Pacific Air Lines 108 (Douglas DC-3) | 9 sentyabr 1949 | dinamit | 23 |
| United Airlines 629 (Douglas DC-6 B) | 1 noyabr 1955 | dinamit | 44 |
| Air France 406 | 10 may 1961 | nitroselluloza | 78 |
| Continental Airlines 11 (Boeing 707) | 22 may 1962 | dinamit | 45 |
| Canadian Pacific Air Lines 21 (Douglas DC-6B) | 8 iyul 1965 | kalium nitrat, barut | 52 |

Fevral məruzələri – 2019, Bakı

| | | | |
|--|-----------------|--|-----|
| Kipr Airways 284 | 12 oktyabr 1967 | hərbi plastik partlayıcı maddə | 66 |
| Aeroflot 773 | 10 oktyabr 1971 | TNT | 25 |
| Trans World Airlines 7 | 7 mart 1972 | C4 patlayıcı | 52 |
| Aeroflot 109 | 18 may 1973 | TNT | 82 |
| Cubana de Aviación 455 | 6 oktyabr 1976 | dinamit və ya C4 patlayıcı | 73 |
| Orta Şərq Aviasirkəti | 31 avqust 1981 | dinamit | 81 |
| Air India Uçuş 182 və Tokio Hava Limanında partlayış | 23 iyun 1985 | Dinamit | 329 |
| Koreya Hava 858 | 29 noyabr 1987 | C4 və PLX patlayıcıları | 115 |
| Ticarət Havayolu 206 | 1 mart 1988 | nitroqliserin və ammonium nitrat | |
| Pan Am 103 | 21 dekabr 1988 | Semtex, RDX və PETN (pentatriol tetranitrat) | 270 |
| Ayaqqabı bombası cəhdi | 22 dekabr 2001 | aseton peroksid və PETN | 0 |
| Volqa-Avia Express 1353 və Sibir Hava Yolları 1047 | 24 avqust 2004 | hexogen (RDX) | 46 |
| Northwest Airlines 253 | 25 dekabr 2009 | aseton peroksid və PETN | 0 |
| Yük təyyarələrinin partladılması cəhdi | 29 oktyabr 2010 | PETN | 0 |
| Metrojet 9268 | 31 oktyabr 2015 | improvizə edilmiş partlayıcı qurğu | 224 |
| Daallo Airlines 159 | 2 fevral 2016 | kompyuterdə bomba | 1 |

Dünyada inkişaf etmiş çox hava limanlarında hal-hazırda istifadə edilən son texnoloji aşkarlayıcı qurğular, terroristlərin təyyarələrə gizlin partlayıcı vasitə keçirmə cəhdlərini çətinləşdirsə də, tam etibarlı təhlükəsizliyi təmin etmir.

Partlayıcı maddələri aşkar etmək üçün onların bəzi xüsusiyyətlərini bilmək vacibdir. Azot tərkibli partlayıcılar, azot və oksigenlə zəngindir. Onlar yüksək partlayış gücü səbəbindən istifadə olunur. Partlayıcı maddələr də yanacaq kimi karbon və bəzən hidrogen ehtiva edir. Partlayıcı qurğular, əsasən, iki əsas komponentdən ibarət olur: partlayıcı maddə və partladıcı sistem. Partlayıcı maddə əsasən qeyri-üzvi nitratlardan və karbon yanacaqlarından ibarət olur, partladıcı sistem olan detonatorlar metal borulardan və ya örtüklərdən hazırlanırlar. Plastik partlayıcılar özlərinin qeyri-sabit təbiəti səbəbi ilə partlaya bilərlər. Onların aşkarlanması üçün bir sıra partlayıcı xüsusiyyətlərdən istifadə edilir [1]:

1) *Həndəsi*. Metallik detonator və əlaqəli tellərin olması görünüş şəklini analiz edərək istifadə edilə bilər.

2) *Material sıxlığı*. Partlayıcı maddələr metal kimi sıx olurlar.

3) *Element tərkibi*. Bir azot əsaslı partlayıcı varlığını göstərmək üçün ilk növbədə azot konsentrasiyasının olması zəruridir.

Partlayıcı maddələrin element tərkibinə görə xüsusiyyətləri.

Pentatriol tetranitrat (PETN) nitroqliserin ilə eyni kimyəvi ailənin tərkib hissəsi olan güclü partlayıcıdır. Ağ toz kimi istehsal olunur və tez-tez plastik partlayıcı maddələrin bir hissəsi kimi istifadə edilir. Nisbətən sabitdir və əsasən yüksək güclü partlayıcı kimi istifadə olunur. [2]

Triaseton triperoksid (TATP) qeyri-sabitliyinə baxmayaraq, terrorçu qruplaşmalar üçün cəlbedicidir, çünki onun hazırlanması nisbətən asandır və san vaxtlara kimi standart partlayıcı maddə aşkarlayıcıları ilə aşkarlanmaq çətin idi. Terroristlərə TATP hazırlamaq üçün geniş kimya təhsili lazım deyil və sintez etmək üçün lazım olan materiallar - hidrogen peroksid, aseton və qeyri-üzvi turşular geniş yayılmışdır. TNT və digər hərbi partlayıcılardan fərqli olaraq, TATP sabit yerdə dayandıqda belə olduqca təhlükəlidir. Kiçik bir təsir və ya sürülmə ilə partlaya bilər.

Dinamit, 3 ölçü nitroqliserin, 1 ölçü diatomit və az miqdarda sodium karbonatın qarışdırılması ilə əldə olunur. Xəmir halında olan məhlul silindir vəziyyətinə gətirilir və kağıza bükülür. Nitroqliserinin saf halı ani hərəkətə qarşı çox həssasdır. Bu da daşınma zamanı təhlükəni artırır. Diatomite ilə adsorbsiya edildikdə isə nitroqliserinin yaratdığı təhlükə azalır.

Trinitrotoluol (TNT, $C_6H_5CH_3$) geniş istifadə olunan brizant partlayıcı maddədir. Asetonda və benzolda yaxşı, suda pis həll olur. Əsaslarla təsir etdikdə kəskin boyanmış kompleks, qələvilərlə təsir etdikdə isə asan partlayan qeyri-sabit metal törəmələri - trotilatlar əmələ gəlir. Trotil partladığında çoxlu miqdarda zəhərli dəm qazı ətrafa yayılır. Digər partlayıcılardan daha sabitdir. Işıq təsirindən rəngi getdikcə sarılır və tündləşir. Preslənmiş və toz halında trotil daha həssasdır (həmçinin oda qarşı da həssaslığı artır) və standart kapsul detonatorların təsirindən asanlıqla partlayır.

C-4, çox yüksək partlama sürətinə sahib hərbi plastik partlayıcıdır. C-4-ün toplam ağırlığının % 91-i heksogen (RDX)-dən ibarətdir. C, C-2 və C-3 plastik partlayıcı ailəsinin bir üzvüdür. Boz rəngli, iysiz və qatı haldadır. Partlaması üçün bir detonatora ehtiyacı var.

Partlayıcı vasitələrin aşkarlanması üsulları.

Hava limanlarında partlayıcı maddələrin aşkarlanması üçün, X-ray əsaslı kompüter tomoqrafiyası, buxar aşkarlayıcıları, skanerlər və nüvə texnikaları da daxil olmaqla bir çox üsullar var.

X-ray şüalarıyla aşkarlama sistemləri.

Sərnişinlərin baqajlarına baxışın keçirilməsində istifadə edilən rentgen sistemi bir çantanın səthinə nüfuz edə bilən və daxili tərkibininin görüntüsünü verən rentgen şüalarından istifadə edir.

X-ray aşkarlama üsulları aşağıdakı səbəblərdən hava limanında baqajı yoxlamaq üçün ən çox istifadə edilən vasitələrdir:

- 1) X-ray texnologiyası, obyektin sıxlığı haqqında məlumat verə bilir;
- 2) rentgen texnologiyası, nüvə maqnit rezonansı ilə müqayisədə, baqajın tərkibində olanlara və insanlara qarşı daha təhlükəsizdir;
- 3) onların istehsalı digər texnologiyalardan daha ucuz başa gəlir;
- 4) X-ray texnologiyası geniş tədqiq və tətbiq olunmuşdur.

Lazer əsaslı aşkarlama sistemləri.

Bu texnika obyektlərin səthinə baxışın keçirilməsi üçün lazerlə yaranan infraqırmızı şüaların istifadəsini nəzərdə tutur. Lazer şüalarının obyektin səthində olan hər hansı bir partlayıcı qalıqı ilə qarşılıqlı əlaqəsi "mikro" partlayışlara səbəb olur. Bu "mikro" partlayışlar nəticəsində zəif işıq yaranır və bu işıq artıq partlayıcı maddənin olduğundan xəbər verir.

Nüvə əsaslı aşkarlama sistemləri.

Nüvə əsaslı partlayıcı aşkarlama üsulları fotonların əvəzinə neytronları istifadə edir və daha yaxşı nəticələr əldə edir. Analizin əsas rejimlərinə termik neytron analizi (TNA), sürətli neytron analizi (FNA), impulsu sürətli neytron analizi (PFNA), impulsu sürətli termal neytron analizi (PFTNA) və qamma şüalarının nüvə rezonans absorbsiya (NRA) analizi daxildir [3].

Buxarla aşkarlama sistemləri.

Buxar aşkarlama sistemləri üçün aşağıdakı üsullar istifadə olunur:

- 1) Chemiluminescence ilə qaz kromatoqrafiyası.
- 2) Elektron detektoru ilə qaz kromatoqrafiyası.

Bu texnologiya uçuculuğu az olan, elektro-mənfiyi yüksək maddələr üçün test edilir. Bu texnika bir qaz axınındakı digər komponentlərdən partlayıcı molekulları ayırmaq üçün xromatoqrafik sütunu ilk addım kimi istifadə edir. Kiçik radioaktiv mənbə qaynaqlı cərəyan meydana gətirən anodun üzərinə axan sərbəst elektronları meydana gətirmək üçün qaz qarışığını ionlaşdırır. Sütundan çıxan molekullar bu elektronlarla qarışdırılır partlayıcı molekullar elektro-mənfi olduğundan, bəzi elektronları tuturlar. Az saylı elektron anod üçün köçürülür və bu, azalmış bir cərəyanla nəticələnir. Mikroprosessorlar bu dəyişikliyi partlayıcı tapmaqda təhlil edirlər. Bu texnologiya yüksək buxar təzyiqli birləşmələrini aşkar etməkdə olduqca yaxşıdır, lakin plastik və çox aşağı uçucu maddələri aşkar etmir.

- 3) İon hərəkətilik spektrometriyası.

Bu texnologiya molekulyar səviyyədə hədəf təhdidləri ayırmaq və təyin etmək üçün əsasən kimya və fizikanın istifadəsini tələb edir. Molekulyar spesifiklik hədəf molekulların ölçüsü və forması ilə təyin olunur. Kimyəvi partlayıcılar molekulyar səviyyədə ölçüsünü və formasını idarə edən müxtəlif molekulyar xüsusiyyətlərə malikdir və bu texnologiyalar bilinən bu xüsusiyyətlərdən istifadə edir. Bu texnologiya ilə aparılan testlər yüksək buxar təzyiqli partlayıcıların aşkar edilməsində yaxşı işlədiyini, lakin TNT və ya RDX kimi aşağı buxar təzyiqli materiallarda uğursuz olduğunu göstərir.

- 4) İki mərhələli kütlə spektrometriyası.

Bu texnikanın əsas nəzəriyyəsi, partlayıcı molekullar mənfə ion halına gətirildikdə əlavə elektronları cəlb etmək və ya tutmaq üçün onların elektro-mənfilik baxımından unikal olmasıdır. İonlaşdıqdan sonra onları elektrik və ya maqnit sahələri ilə təsir edərək sürətləndirə və təhlil edə bilirlər. İonların kütləvi zərbə nisbətləri kütlə spektrometriyası kimi kollektiv olaraq istinad edilən müxtəlif üsullarla müəyyən edilə bilər. Bu texnika yanlış həyəcan signalı dərəcəsinin az olması ilə partlayıcı maddələrin aşkar edilməsi sahəsində çox xüsusi hesab olunur.

Nəticə

Bu məqalədə aviasiyada partlayıcı vasitələrdən istifadə olunmaqla baş vermiş terror aktları təhlil edilmiş, son zamanlar daha çox istifadə edilən partlayıcı vasitələr müəyyənləşdirilmişdir. Hava limanı və hava gəmisininin təhlükəsizliyinə partlayıcılardan istifadə edilməklə təhlükə törədilməsinin qarşısını almaq üçün bəzi aşkarlama üsulları nəzərdən keçirilmişdir.

Terroristlər ənənəvi olmayan, əldəqayıma və sintez etmək üçün asan olan partlayıcı maddələrdən istifadə edirlər, bu da onların aşkarlanmasını çətinləşdirir. Aydın ki, belə qeyri-partlayıcı qurğuları aşkar etmək üçün araşdırma səyinə ehtiyac vardır və texniki vasitələr partlayıcıların aşkarlanması üçün lazımı həssaslıq və spesifikliyə malik olmalıdırlar.

Ədəbiyyat

1. E.M.A. Hussein and E.J. Walker, Review of one-side approaches to radiographic imaging for the detection of explosives and narcotics, Radiation Measurements, vol. 29, no. 6, 1998, pp. 581-591.
2. Wikipedia.org
3. P.Z. Jankowski, A.G. Mercado and S.F. Hallowell, FAA explosive vapor/particle detection technology, Proc. of SPIE, vol. 1824, 1992, pp. 13-24.

Detection and identification methods of explosives

Abdullayeva N.A., Muxtarov R.M.

Countering the threats of terrorist acts with the use of explosives is currently one of the priorities for the global community. The implementation of this counteraction is impossible without equipping the relevant services with technical means for the effective detection and identification of explosives hidden in various objects.



Dronların yanğınsöndürmədə tətbiqi istiqamətləri və problemləri

Yaqubova N.P.

*Milli Aviasiya Akademiyası
yaqubnigar13@gmail.com*

Dronlar bir çox sahədə istifadə olunur. Bunlardan ən əsası fəvqəladə hallarda istifadə olunan dronlardır. Çünki hər hansı bir fəvqəladə hal yarandıqda dronlardan istifadə kəşfiyyat xarakterli məlumatın əldə edilməsi üçün ən əlverişli üsuldur. Qeyd etdiyimiz fəvqəladə hallardan dron ən çox meşə yanğınlığında istifadə edilir. Yanğınlara haqqında ətraflı məlumat əldə etmək üçün, həmçinin yanğının yayılması təhlükəsi olan əraziləri müəyyən etmək üçün dronların istifadəsi daha məqsədəuyğundur. Dronlardan meşə yanğınlığından başqa, digər yanğınlara zamanı da istifadə olunur.

Dronların yanğından əvvəl tətbiqi. Əvvəlcədən hazırlanan yanğın tədbirlərindən bəziləri meşə müşahidəsi, yanğın təhlükəsizliyi xəritələrinin qurulması, bitki örtüyünün monitorinqi və hətta Lidarlar kimi scan sensorlar ilə 3D bitki xəritələri yaratmaqdır.

Dronlardan əsasən xəritələşmə detallarını müəyyənləşdirmək üçün istifadə edilir. Peyk əsaslı müşahidə sistemlərinin böyük və həssas bölgələrdə müşahidə üçün dəyərli olmasına baxmayaraq, onların əsas çatışmazlığı, istehsal etdiyimiz məlumatların məkan və müvəqqəti həlləri bəzi fəaliyyətlər üçün hələ də aşağıdır. Bəzi mövcud HALE dronları və gələcək stratosferik dronlar nisbətən ağır müşahidə sensorlarını daşıyan yüksək dözümlülük və yüksək yükləmə qabiliyyəti səbəbindən bu vəzifəyə uyğun gəlir. Bu dron yanğın təhlükəsi xəritələri yaratmaq üçün yararlıdır. Üstəlik, kiçik və ucuz qiymətli dronlar xüsusi qorunan ərazilərdə faydalı ola biləcək və meşə yanğınlığının araşdırılması və inkişafı fəaliyyətlərini dəstəkləmək üçün istifadə edilə bilər. Dronlar tərəfindən toplanan məlumatlardan və rəqəmlərdən dəqiq rəqəmsal yüksəklik xəritələrini yaratmaq üçün artıq bir neçə üsul hazırlanmışdır. Bundan əlavə, çox həlli məlumatların toplanması texnikaları, HALE dronları ilə toplanan yüksək ayırd etməyə malik məlumatları ilə birləşərək, peyk məlumatlarının ayırd etməyə çatdırmaq üçün istifadə edilə bilər. Əlavə olaraq, dronlar tərəfindən verilən görüntülər və məlumatlar meşə yanğınlığını aşkarlamaq və potensial təhlükəli fəaliyyətləri müəyyən etmək üçün istifadə edilə bilər. Bir neçə dron texnologiyası meşə nəzarətində sınaqdan keçirilmişdir. Məsələn, UAVNet Avropa Şəbəkəsində kiçik və sadə sabit dronların istifadəsi təhlil edilmişdir. Meşə nəzarətində ultra yüngül dronların istifadəsi məqsədəuyğun hesab edilir.

Yanğın zamanı dronların potensial tətbiqləri. Yanğının aşkarlanması üçün ən yayılmış ənənəvi avtomatik sistemlər yerüstü sistemlərə əsaslanır. BOSQUE kimi bəzi avtomatik meşə yanğının aşkarlanması sistemləri mövcuddur, infraqırmızı kameralara və ya vizual kameralar ilə tüstünü aşkar edən ARTIS-FIRE-yə əsaslanır. Dronlar yanğınlığın avtomatik aşkarlanması, təsdiqlənməsi və dəqiq lokallaşdırılması kimi yanğın monitorinqi və ölçülməsinə qədər bir çox dəyişən funksiyalara malikdir. Peyk sistemləri avtomatlaşdırılmış yanğının aşkarlanması və monitorinqi üçün tətbiq olunmasına baxmayaraq, aşkarlama gecikmələri və peyk məlumatlarının aşağı səviyyəli həlli kimi əhəmiyyətli çatışmazlıqlara malikdir. Stratosfer, HALE və MALE dronları məlumatları yüksək sürətlə həllini təmin edə bilər. Bundan əlavə, taktiki dronlar və kiçik ucuz dronlar həyəcan siqnallarını təsdiqləmək və lokallaşdırmaq və yanğının yaxınlığında tətbiqi üçün də istifadə edilə bilər. Yanğının aşkarlanması üçün uyğun dronlar yüksək dayanıqlıq qabiliyyətinə malik olmalıdırlar. Beləliklə, təyyarə növlü dronlar aşkarlama proqramlarının

istifadəci üçün daha uyğundur. Bundan əlavə, proqramların monitorinqi üçün VTOL dronu istənilən mövqedə hərəkət edə bilər və yanğının ətraflı təsvirləri əldə etmək üçün istifadə edilə bilər. Bundan əlavə, dron avtomatlaşdırılmış yanğın cəbhəsinin coğrafi mövqeyini avtomatik olaraq əldə edə və onu yanğınsöndürmə üçün nəzarət mərkəzinə göndərə bilər (Şək. 1) [1].



Şəkil 1. Dron vasitəsilə yanğının təsbit olunması

Dronlar ilə əlaqəli olan bir çox təhlükələr nəzərə alınmalıdır. Təlim keçməmiş pilot operatorları ən böyük təhlükələrdən birini ortaya çıxarır. Bir izdiham üzərində düzgün olmayan bir şəkildə dronlardan istifadə edildikdə, insanlara çırpılar və zərər verə bilər. Dronların elektrik xətləri ilə toqquşması, zədələnmə və elektrik kəsilməsinə səbəb olduğu bilinir. Dronlar ABŞ və Avstraliyada bir neçə böyük yanğın zamanı uçuşların müntəzəmliyini pozmaqda ittiham olunurlar. Bu problemi həll etmək üçün ABŞ Meşə Xidməti və Daxili İşlər Nazirliyi, meşə yanğınları yaxınlığında fəaliyyət göstərən dronların təhlükələrinə dair Uçuş Təhlükəsizliyi Agentliyini xəbərdar edir. Hal-hazırda ölkəmizdə belə bir xidmətin göstərilməsi haqqında hər hansı bir məlumat yoxdur.

Yanğın ətrafında yaşayış əraziləri üçün də olan təhlükələrin nəzərə alınması vacibdir, çünki dronun işi ətraf mühit ilə birbaşa əlaqəlidir. Yanacaqın yanmasına və ya bir partlayışa səbəb ola biləcək çox alovlu və ya partlayıcı atmosferə girən dronun yanma təhlükəsi də var [2].

Dronların iddia edilən zərərli istifadəsi ilə əlaqədar böyük narahatlıq doğuran tərəfi də var. 2015-ci ilin yanvarında ABŞ-in cənub sərhədinə yaxın ərazidə narkotik vasitə daşıyan dron qəzaya uğrayıb. Digər bir problem, terrorçu hücumun bir hissəsi kimi, dronların partlayıcı və bomba daşımaq üçün istifadə edilə bilməsidir. Dronların çox tez bir zamanda son uçuş məntəqəsinə çatması və gözlə rahat görülmə bilməməsi bu problemləri daha da qabardır və həll yolunun tapılmasını tələb edir [3].

Ədəbiyyat

1. Ambrosia, V.G., 2002, Remotely Piloted Vehicles as Fire Imaging Platforms: The Future Is Here! Wildfire Magazine, May-June.
2. Unmanned Aerial Vehicles as tools for forest-fire fighting. A. Ollero, J. R. Martínez-de-Dios, L Merino.
3. <https://www.firehouse.com/tech-com>

Directions and problems of drones in fire extinguishing

Yagubova N.P.

There are increasing examples of ways in which UAVs could be used by the fire service. Drones offer a great opportunity to assess information from significant incidents and large-scale events that can provide additional situational awareness to the incident commander. This information-gathering capability can help keep firefighters and other responders from unnecessary danger. While engaged in situational awareness, these devices can be equipped with video cameras to capture video and/or provide a live video feed. UAVs equipped with cameras (video and infrared) can also provide a real-time overview on the spread of wildland fires and the potential harm to firefighters, the public and the surrounding communities.

“Azərbaycan Hava Yolları”
Qapalı Səhmdar Cəmiyyəti
Milli Aviasiya Akademiyasının
Poliqrafiya Mərkəzində çap olunmuşdur.

Tiraj 15 nüsxə.