

ფრინველების საჰაერო ხომალდებთან დაჯახებისას ძრავაში მათი მოხვედრით გამოწვეული დაზიანებების სტატისტიკის ანალიზი და მათი აღმოფხვრისათვის გასაწევი ხარჯების შეფასება

რ. ხაჩიძე¹, ა. მაისურამე¹, გ. ცუცქირიძე²

¹საქართველოს საავიაციო უნივერსიტეტი, ქეთევან დედოფლის გამზირი №16, თბილისი, 0103, საქართველო

²საქართველოს ფინანსთა სამინისტროს შემოსავლების სამსახური, ვ. გორგასლის 16, 0114, თბილისი, საქართველო

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია ფრინველების საჰაერო ხომალდებთან დაჯახებით გამოწვეული დაზიანებების სტატისტიკა და ჩატარებულია მისი ანალიზი.

კვლევა ეყრდნობა ანალიზურ, სტრუქტურულ, ტრენდულ, დაჯგუფებისა და შედარების მეთოდებს. დინამიკური ანალიზის დროს, გამოყენებულია ცალკეული პარამეტრების თითოეული მაჩვენებლის შედარება წინა პერიოდთან. ანალიზისთვის ხდება საბაზისო მაჩვენებლების გამოყენება, კერძოდ, რომელიმე გასული პერიოდის მონაცემები, რომლებიც შესაძლოა პროცენტული სახით იყოს წარმოდგენილი. ამ დროს, ხდება ყოველი შემდეგი წელის საბაზისო წელთან შედარება და დგინდება გადახრები. დინამიკურ ანალიზს სხვაგვარად ჰორიზონტალურ ანალიზსაც უწოდებენ.

გამოყოფილია და შესწავლილია საჰაერო ინციდენტები და მისი შედეგები, რომლებიც გამოწვეულია თვითმფრინავის ძრავაში ფრინველების მოხვედრით. შეფასებულია დაზიანებული ძრავების ნაწილების ან მთლიანად ძრავების აღდგენისა და შეკეთებისათვის გასაწევი პირდაპირი და ირიბი ხარჯები. სამაგალითო გამოთვლებისათვის საჭირო საწყისი მონაცემები აღებულია მონაცემთა ბაზიდან, რომელიც შექმნილია აშშ საავიაციო ფედერალური ადმინისტრაციის (FAA) მიერ 1990-2022 წლების განმავლობაში მომხდარი საავიაციო ინციდენტებისათვის.

ნაშრომში ფართოდ არის გამოყენებული სტატისტიკური მასალები, საქართველოში გამოქვეყნებული და უცხოური გამოცემების მონაცემთა ბაზიდან.

საკვანძო სიტყვები: საჰაერო ხომალდი, ფრინველებთან დაჯახება, ძრავას დაზიანება, ეკონომიკური ზარალი, გაწეული ხარჯები

შესავალი

საჰაერო ხომალდების ფრენის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა რთული და კომპლექსური პრობლემაა და მოიცავს პირველ რიგში მისი დაპროექტების, დამზადებისა და გამოცდების სტადიებს, ხოლო შემდგომ - მისი ექსპლუატაციის სტადიებს. ფრენის უსაფრთხოებაზე მოქმედი ფაქტორების ერთობლიობა შესაძლებელია წარმოვიდგინოთ სამ უმთავრეს ჯგუფად: ტექნიკური, ადამიანური და გარემოს ზემოქმედების ფაქტორები [1].

წარმოდგენილი სტატია ეხება ფრენის უსაფრთხოებაზე გარემოს ზემოქმედების ისეთ ფაქტორს, როგორცაა ფრინველების დაჯახება საჰაერო ხომალდებთან მათი ჰაერში

მოდრაობისას.

მოდრაობაში მყოფ ხომალდთან ფრინველების შეჯახებამ შესაძლოა გამოიწვიოს საჰაერო ხომალდის დაზიანება, მათ შორის ძრავების მწყობრიდან გამოსვლა ან გაუმართაობა, რაც წარმოადგენს გარკვეულ შემთხვევებში რისკს ფრენების უსაფრთხოებისათვის, ასევე დიდ მატერიალურ დანახარჯს ავიაკომპანიებისათვის. ძრავაში უცხო საგნების მოხვედრის პრობლემებს შორის ფრინველის მოხვედრის პრობლემა უმთავრესია და სპეციფიკურია. ეს პრობლემა აქტუალურია პრაქტიკულად ყველა სახეობის საფრენი აპარატებისათვის (დაწყებული დიდი სამოქალაქო საჰაერო ხომალდებიდან დამთავრებული მსუბუქ თვითმფრინავებამდე ან მცირე შვეულმფრენებამდე ან თუნდაც უპილოტო საფრენი აპარატებისათვის). ავიაკომპანიებისათვის ეს სერიოზული პრობლემაა, რადგან ამ მიზეზით მომხდარი ინციდენტის შემდეგ თვითმფრინავი დეტალურ შემოწმებას საჭიროებს, რათა დაზიანება შეუმჩნეველი არ დარჩეს, რომელმაც შესაძლოა საჰაერო ხომალდი კატასტროფამდე მიიყვანოს.

ძირითადი ნაწილი

მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებში წლების განმავლობაში წარმოებდა და წარმოებს ზემოაღნიშნული საჰაერო ინციდენტებისა და შესაბამისი მიყენებული ზარალის დეტალური აღრიცხვა და დაფიქსირება [2-6]. ყოველწლიური მონაცემები საავიაციო ინციდენტების შესახებ ქვეყნდება სამოქალაქო ავიაციის საერთაშორისო ორგანიზაციის (ICAO) გამოცემაში Aviation Safety Network (1919 წლიდან დღემდე). მაგალისთვის შეიძლება მოვიყვანოთ ICAO-ს მონაცემები, რომელიც 91 ქვეყნის მონაცემებს ეყრდნობა, 2008-2015 წლებში შემოსული შეტყობინებების საერთო რაოდენობიდან (97 751) მხოლოდ 33 376 შემთხვევაში (34 %) დაფიქსირდა თვითმფრინავის დაზიანების ფაქტი, აქედან უმრავლესობა 30 817 (92%) - უმნიშვნელო დაზიანებაა, 1874 შემთხვევაში - მსუბუქი დაზიანება, 600 - მნიშვნელოვანი დაზიანება, 17 შემთხვევაში შეჯახებამ გამოიწვია საჰაერო ხომალდის დაზიანებული კომპონენტის დამტვრევა. 2501 შემთხვევაში შეჯახებამ ფრენაზე გავლენა იქონია, რამაც ავარიული დაშვება (49%) გამოიწვია, 20%-ის შემთხვევაში აფრენა ვერ მოხერხდა და 3%-ის შემთხვევაში ძრავები გაითიშა [7].

ყველაზე გახმაურებულია საავიაციო შემთხვევა, რომელიც მოხდა 2009 წელს: “US Airways” -ის საჰაერო ხომალდს Airbus A320 აფრენიდან 3 წუთში 858 მ სიმაღლეზე ბატების გუნდს შეეჯახა, რამაც გამოიწვია თვითმფრინავის ორივე ძრავის გაჩერება. კაპიტანმა წარმატებით განახორციელა ავარიული დაშვება მდინარეზე. 150 მგზავრი და ეკიპაჟის 5 წევრი სასწაულებრივად გადაარჩა.

თუმცა ყველა საავიაციო შემთხვევა ასეთი ბედნიერი დასასრულით არ მთავრდება. მაგალითად, „Eastern Airlines“-ის საჰაერო ხომალდს (Lockheed L-188), აფრენიდან მალევე ბედურების გუნდი შეეჯახა და ოთხივე ძრავა დაუზიანა. თვითმფრინავი ჩამოვარდა და 72 მგზავრიდან მხოლოდ ათი გადაარჩა.

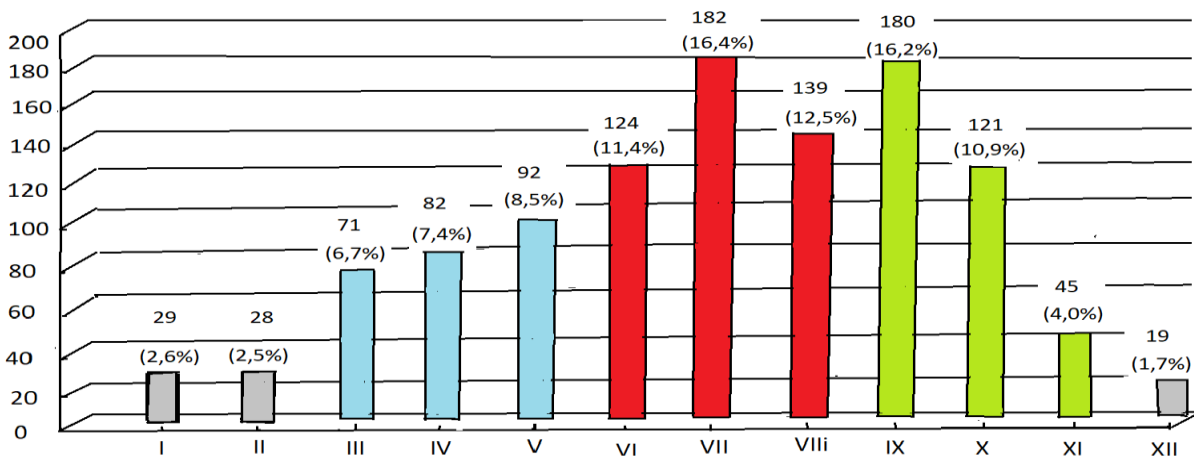
შვეულმფრენები ასევე ხდებიან სამიზნეები ფრინველებისათვის. არსებობდა მცდარი წარმოდგენა იმის შესახებ, რომ შვეულმფრენები თავიანთი სახით და ძრავების ხმაურით აფრთხობს ფრინველებს. მაგრამ ეს არ შეესაბამება სინამდვილეს და დადასტურებულია პრაქტიკით. მართალია ეს ფაქტები მცირერიცხოვანია (ფრენის შედარებით დაბალი სიჩქარის გამო) თვითმფრინავების ანალოგიური შემთხვევების ფონზე, მაგრამ მათი იგნორირება არ შეიძლება. აშშ-ის სამოქალაქო ავიაციის ფედერალური სამმართველოს მონაცემებით მხოლოდ 2013 წელს დაფიქსირდა 204 სერიოზული საავიაციო შემთხვევა ხრახნფრთიანი მანქანების მონაწილეობით, რომელთა მიზეზები გახდა ფრინველებთან შეჯახება. უფრო მეტიც,

აშშ-ის ველური ბუნების ნაციონალური კვლევითი ცენტრის მონაცემებით 1979 წლიდან 2011 წლების პერიოდში ფრინველებთან შეჯახების შედეგად სერიოზული დაზიანებებები მიიღეს 2511 - მა სამხედრო შვეულმფრენმა,

საჰაერო ხომალდების შეჯახება ფრინველებთან ყველაზე მეტად ხდება მისი აფრენისა და დაშვების დროს ან დაბალ სიმაღლეებზე ფრენის დროს. თუმცა ზოგჯერ შეჯახება ფრინველებთან ხდება დიდ სიმაღლეებზეც - 6000-9000 მ დიაპაზონში. შემჩნეულია, რომ ბატები დაფრინავენ 10 175 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. იყო შემთხვევა სპილოს ძვლის სანაპიროს მაღლა თვითმფრინავი შეეჯახა რიუპელის გრიფს 11 300 მ სიმაღლეზე. ჩატარებულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ თვითმფრინავთან ფრინველების შეჯახების 75% ხდება 150-300 მეტრზე ქვემოთ ანუ თვითმფრინავის აფრენის ან დაშვების დროს, 20 % - 300-1500 მ სიმაღლეზე და მხოლოდ 5% - 1500 მ-ზე მაღლა.

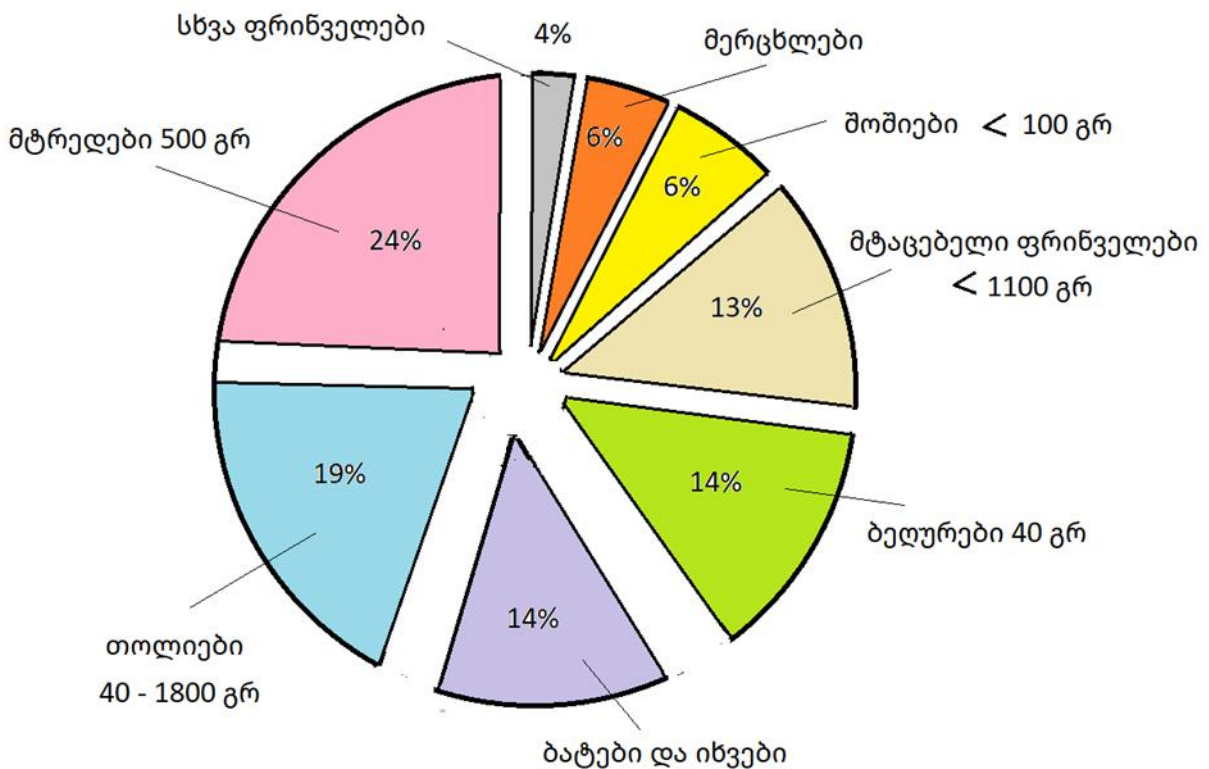
საჰაერო ხომალდების ფრენების სიჩქარეების მიხედვით შეჯახებების შემთხვევები განაწილებულია საშუალოდ შემდეგნაირად: 100 კმ/სთ - მდე - 35; 101 – 300 კმ/სთ - 715; 301 – 500 კმ/სთ 25%; 500 კმ/ სთ -ზე ზემოთ 1%. შეჯახებების დაბალი რიცხვი 100 კმ/სთ მდე აიხსნება იმით, რომ მრავალი ფრინველი ასწრებს თავი აარიდოს შეჯახებას. ხოლო ფრენის სიჩქარეებზე 300 კმ/სთ - ზე ზემოთ იმით, რომ ამ სიჩქარის მიღწევის დროს მრავალი თვითმფრინავი ასწრებს მაღალ სიმაღლეებზე ასვლას სადაც ფრინველებთან შეჯახების ალბათობა მცირეა.

თვითმფრინავების ფრინველებთან შეჯახების შემთხვევების სეზონური განაწილება წარმოდგენილია ნახ.1-ზე. წარმოდგენილი მონაცემები გვიჩვენებენ, რომ შეჯახებები რეგისტრირდება შედარებით ხშირად ზაფხულის ბოლოს (გამრავლების შედეგად მკვეთრად მატულობს ფრინველების რაოდენობა, ისინი იკრიბებიან ჯგუფებად, ხშირად იცვლიან ადგილმდებარეობას საკვები უბნების ძიების გამო და ხშირად სტუმრობენ აეროდრომებს) სა შემოდგომის პირველ ნახევარში (რეგისტრირებული შეჯახებების სიხშირე მატულობს ინტენსიური მიგრაციული გადაფრენებით). შეჯახებების კოეფიციენტის მიხედვით შეიმჩნევა მეორე პიკი წლის გაზაფხულის დროს (გაზაფხულის მიგრაციის პერიოდში). მაგრამ ის ნაკლებად ინტენსიურია ვიდრე შემოდგომით ფრინველების ნაწილობრივი დახოცვის გამო ზამთრის პერიოდში. უფრო იშვიათად შეჯახებები რეგისტრირდება ზამთრის თვეებში, რადგანაც ამ დროს ფრინველების რიცხვი ჩრდილოეთის ქვეყნებში მნიშვნელოვნად მცირდება იმ ფრინველების გამო რომლებიც გამოსაზამთრებლად მიფრინავენ სხვა ქვეყნებში.



ნახ. 1. თვითმფრინავების ფრინველებთან შეჯახებების შემთხვევების სეზონური განაწილება

ფრინველების სახეობების განაწილება თვითმფრინავებთან შეჯახებების სიხშირით სხვადასხვა რეგიონებისა და წლის პერიოდების მიხედვით. მაგალითად. უკრაინისა და მოლდოვეთისათვის ფრინველების ძირითადი თავშეყრა მდებარეობს შავი ზღვის სანაპიროს გასწვრივ, დიდი მდინარეებისა და წყალსატევების დაბლობებში. ფრინველების მაღალი კონცენტრაცია ამ უბნებში აღინიშნება როგორც ზაფხულის ასევე ზამთრის პერიოდში. აღნიშნული რაიონები წარმოადგენენ გამოზამთრების ადგილებს ჩრდილოეთში მცხოვრები ფრინველებისათვის. გამოზამთრებლების რიცხოვნება და მათი სახეების თანაფარდობა მნიშვნელოვნად იცვლება სინოპტიკური პირობებიდან გამომდინარე. იმ წლებში, როდესაც ნულის იზოთერმა ნელა გადაადგილდება სამხრეთისაკენ ფრინველები არ გადაადგილდებიან შედარებით სამხრეთ გამოზამთრებისაკენ ყინვების დაწების დროსაც კი. მაგრამ, ადრეული და სწრაფი აცივების დროს ფრინველები იცვლიან თავიანთ ადგილმდებარეობას და მიფრინავენ შორს სამხრეთისაკენ. წყალსატევების საგრძნობი გაცივების და გაყინვის შემთხვევაში ფრინველები ასევე მიფრინავენ გამოსაზამთრებლად სამხრეთით. მიგრაციის დროს ფრინველების დიდი ნაწილი მიფრინავენ მდინარეების გასწვრივ. ძირითად საშიშროებას წარმოადგენენ მტრედები, გრაჩი, შოშიები, იხვები, თოლიები, და წეროები. ეს მონაცემები თითქმის ემთხვევა რომლებიც ჩატარებული იქნა რუსეთის ფედერაციის სპეციალისტების მიერ რომელიც ჩატარებული იყო 2000 წლებში (ნახ. 2).

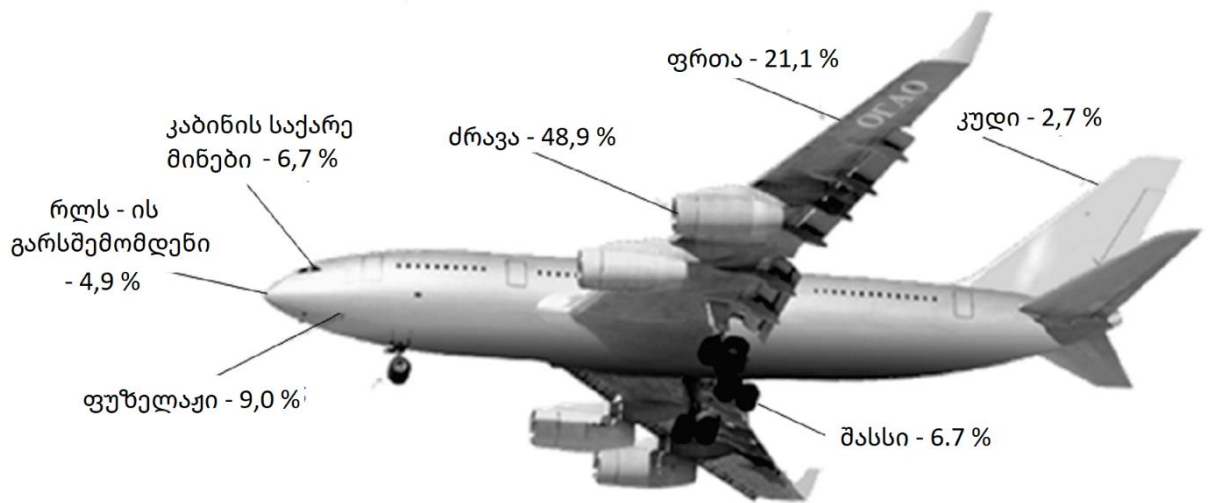


ნახ. 2 ფრინველების სახეობების განაწილება თვითმფრინავებთან შეჯახებების სიხშირით

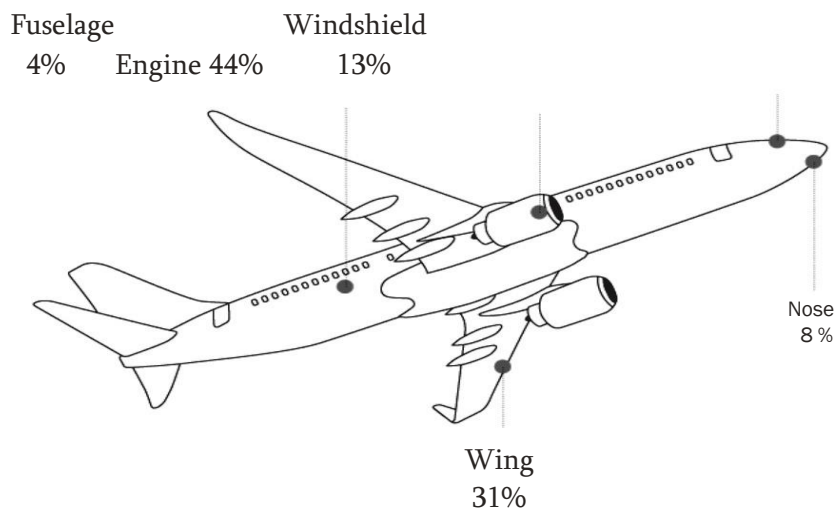
ფრინველის შეჯახება თვითმფრინავთან ყოველთვის არ მთავრდება თვითმფრინავის მნიშვნელოვანი დაზიანებით, ამასთან დაზიანება სხვადასხვა ხარისხისაა იმისდა მიხედვით თუ თვითმფრინავის რომელ ნაწილს შეეჯახა ფრინველი, რა ზომის იყო ფრინველი, რა სიჩქარე ქონდა თვითმფრინავს და სხვა. შესაბამისად უშუალოდ ამ დაზიანების აღმოფხვრას, ისევე როგორც დაზიანებით გამოწვეული სხვა ირიბი უარყოფითი შედეგების (ფრენის შეწყვეტა ან

გაუქმება, მგზავრების გეგმების ჩაშლა და სხვა) კომპენსაციას დაჭირდება სხვადასხვა სახის ქმედებები და შესაბამისად სხვადასხვა ხარჯი. აქედან გამომდინარე თვითმფრინავისა და ფრინველების შეჯახებით გამოწვეული ზარალის თანხობრივი გამოთვლა რთული და მრავალკომპონენტანია. ამითაა გამოწვეული ის, რომ ამ საკითხზე მიძღვნილ სხვადასხვა წყაროში განსხვავებული ციფრობრივი მაჩვენებლებია წარმოდგენილი. ქვემოთ მოყვანილია ამ გარემოების რამდენიმე მაგალითი.

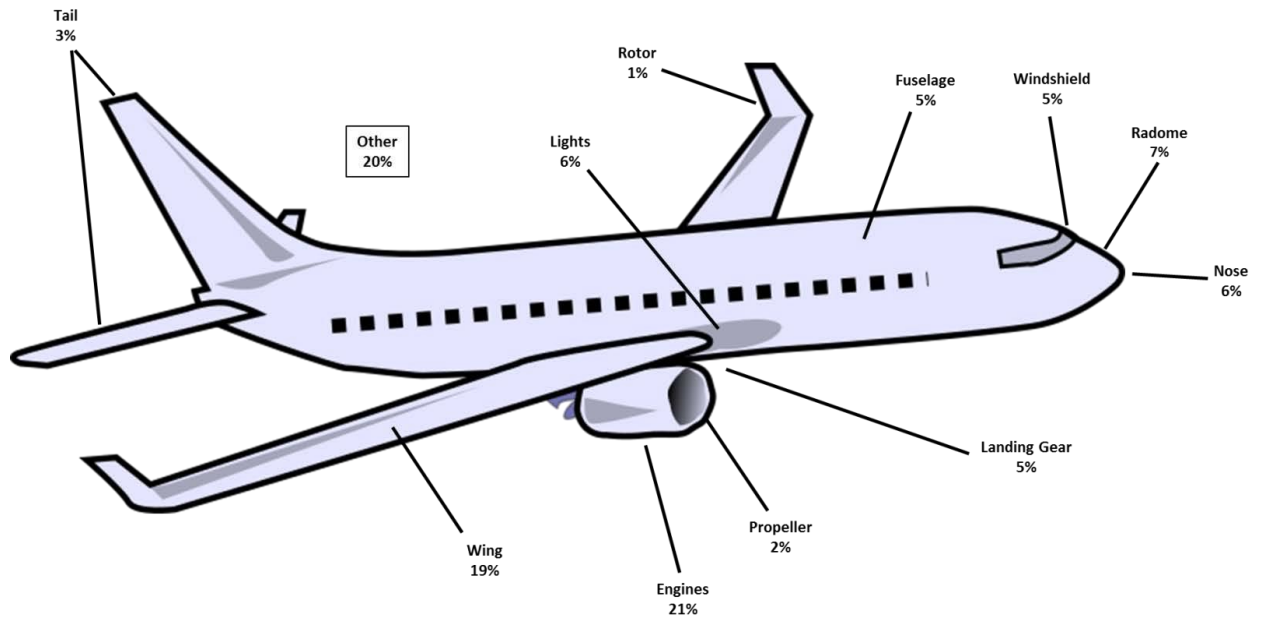
ა) ნახ. 3., წყარო [8]



ბ) ნახ. 4, წყარო [9]



გ) ნახ. 5, წყარო [3]



დ) ცხრილი 1., წყარო [2] .

ცხრილი 1. მონაცემები ფრინველების სამოქალაქო **თვითმფრინავებთან** დაჯახებისა და დაზიანების შესახებ აშშ-ში 1990–20202 წლებში.

საავიაციო ხომალდის ნაწილები	დაჯახებათა რაოდენობა	% ჯამიდან	დაზიანებათა რაოდენობა	% ჯამიდან
საქარე მინა	33766	15	1339	6,33
ფრთა/როტორი	31536	14	5340	25,25
ცხვირი	31354	14	1477	7,00
გარსმდენი	25222	11	1965	9,29
ფიუზელაჟი	24470	11	932	4,41
ძრავა	24169	11	5362	25,35
შასი	9818	4	683	3,23
პროპელერი	4336	2	322	1,52
კუდი	2719	1	870	4,11
შუქსიგნალი	1328	1	900	4,26
სხვა	35460	16	1960	9,27
ჯამი	224178	100	21150	100

უნდა აღინიშნოს, რომ ფრინველების თვითმფრინავთან დაჯახების შედეგად დაზიანების წარმოდგენილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ ყველაზე დიდი პროცენტული მაჩვენებელი აქვს ძრავას. ძრავას დაზიანება კი ყველაზე ხშირად იწვევს კატასტროფულ შედეგებს.

[2, 3, 8, 9] წყაროების მიხედვით თვითმფრინავთან ფრინველის დაჯახების ვარიანტები და მათი პროცენტული განაწილება წარმოდგენილია ნახატებზე 3, 4, 5 -ზე და ცხრილში 1. როგორც წარმოდგენილი მონაცემებიდან ჩანს, ზემოაღნიშნული წყაროებში თვითმფრინავის

ძირითადი ნაწილების დაზიანებების პროცენტული მაჩვენებლები არ ემთხვევა ერთმანეთს. განსხვავებათა არსებობა გამოწვეულია იმით, რომ თითოეული წყარო ეხება დედამიწის სხვადასხვა პერიოდებს და სხვადასხვა რეგიონებს, რომლებშიც არსებული ორნიტოლოგიური სიტუაციები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, ხოლო სხვადასხვა პერიოდებში თვითმფრინავების ფრენათა ინტენსივობა სხვადასხვა და, შესაბამისად სხვადასხვაა ფრინველებთან მათი დაჯახების რაოდენობრივი მაჩვენებლები. ცხრილის კომენტარებში განმარტებულია, რომ ფრინველებთან დაჯახებით აღნიშნულ პერიოდში დაზიანდა 5 190 ძრავა, აქედან 5021 შემთხვევაში დაზიანდა ერთი ძრავა, 167 შემთხვევაში ერთდროულად ორი ძრავა, 1 შემთხვევაში სამი ძრავა, 1 შემთხვევაში ოთხივე ძრავა. სულ დაზიანებული ძრავების პროცენტული მაჩვენებელი შეადგენს 25,35%-ს.

ცხადია, რომ ფრინველის საჰაერო ხომალდთან შეჯახების ყოველი ინციდენტი (ამ შემთხვევაში მხედველობაში არ გვაქვს ისეთი ინციდენტი, როცა ადგილი აქვს ადამიანურ მსხვერპლს) პირდაპირ ან ირიბად დაკავშირებულია სხვადასხვა ფინანსურ და მატერიალურ ხარჯებთან, რომელთა დადგენა ადვილი არ არის.

ზოგიერთ წყაროში მოყვანილია თვითმფრინავებთან ფრინველების დაჯახების მიზეზით მიყენებული ზარალის თანხობრივი მონაცემები რაიმე კონკრეტული ინციდენტის ან რომელიმე კონკრეტულ რეგიონსა და პერიოდში მომხდარი ინციდენტებით გამოწვეული ზარალი.

მაგალითად, [5]-ში წარმოდგენილი ინფორმაციით Airbus -ის მიერ ჩატარებული კვლევის თანახმად, ფრინველის ყოველი მეხუთე დაჯახება აზიანებს თვითმფრინავს და სამი დარტყმიდან ორი იწვევს შეფერხებას. გაერთიანებული სამეფოს ველური ბუნების მართვის ეროვნული ცენტრის შეფასებით, 1912-2008 წლებში ასეთ მოვლენებს 242 ადამიანის სიცოცხლე ემსხვერპლა, წლიურმა ხარჯებმა კი 1,2 მილიარდ დოლარს გადააჭარბა. ამავე ნაშრომში ნათქვამია, რომ ფედერალური საავიაციო ადმინისტრაციის (FAA) მონაცემებით 1990 წლიდან 2008 წლამდე აშშ ტერიტორიაზე ფრინველებთან შეჯახების შედეგად დაიღუპა 16 ადამიანი, განადგურდა 49 თვითმფრინავი, სავარაუდო ღირებულება იყო 308,3 მილიონი დოლარი, ხოლო თვითმფრინავების იძულებითმა დაჯდომამ შეადგინა 393521 სთ. [7]-ში აღნიშნულია, რომ 2011 წელს დამრტყმელი შვეულმფრენი Super Cobra Bell AH-1 აშშ სამხედრო საზღვაო ძალები შეეჯახა სვავს კალიფორნიის ცაში. ინციდენტის შედეგად შვეულმფრენი ჩამოვარდა. ორი სამხედრო დაიღუპა. სამხედრო საფრენი აპარატის ღირებულება შეადგენდა 24,5 მილიონ აშშ დოლარს რომელიც სრულიად გამოვიდა მწყობრიდან.

წარმოდგენილი სტატია ეყრდნობა თვითმფრინავებთან ფრინველების დაჯახების შედეგად გამოწვეული ზარალის იმ მონაცემებს, რომლებიც მოცემულია [2]-ში. აღნიშნული წყაროს მიხედვით აშშ-ში ბოლო 33 წლის განმავლობაში (1990-2022 წ) თვითმფრინავებთან ფრინველების დაჯახების შედეგად გამოწვეული ზარალი შეადგენს 976726927 \$-ს. ამ მონაცემისა და ზემოთ წარმოდგენილი დამაზიანებელი დაჯახების წილობრივი მაჩვენებლებისა და სტატისტიკური მეთოდების გამოყენებით შესაძლებელია გამოვთვალოთ ფრინველების თვითმფრინავის ძრავასთან დაჯახებით გამოწვეული წლიური ეკონომიკური საშუალო ზარალი, ანუ ის პირდაპირი და ირიბი ხარჯები, რომელიც ესაჭიროება თვითმფრინავის ძრავის შეკეთებას ან შეცვლას, ასევე სხვადასხვა სახის კომპენსაციებს თვითმფრინავის მოცდენისათვის მისი იძულებითი დაჯდომის გამო და მგზავრებისათვის მიყენებული შესაბამისი ზარალის გამო. გამოთვლის შედეგები წარმოდგენილია ქვემდებარე ცხრილში 2.

ცხრილი 2. ფრინველების თვითმფრინავებთან დაჯახებით გამოწვეული ეკონომიკური ზარალი ძრავას დაზიანების გამო

რაოდენობა/ პერიოდი	დაჯახებ ების სრული რაოდენ ობა	დამაზიან ებელი დაჯახებე ების რაოდენო ბა	ძრავის დაზიანების რაოდენობა		ზარალი ყველანაირი დაზიანების გამო	ძრავის დაზიანებით გამოწვეული ზარალი (\$)	
			25%	48%		25%	48%
33 წლის	265941	17960	4490	8782	976726927	244181732	477619467
წლიური	8059	544	136	266	29597786	7399446	14473317
ერთჯერადი					54383	54383	54383

ფრინველების თვითმფრინავის ძრავასთან დაჯახებით გამოწვეული ეკონომიკური ზარალის შესამცირებლად და, რაც მთავარია, ფატალური შედეგების თავიდან ასაცილებლად, თვითმფრინავების ძრავას ჰაერმიმღებ მოწყობილობაზე მიზანშეწონილია დამაგრდეს დამცავი მოწყობილობა. დამცავი მოწყობილობა დამზადებული უნდა იყოს ისეთი მასალებისგან, რომელიც გაუძლებს ნებისმიერი ფრინველის დაჯახებას და უზრუნველყოფს ძრავის ნაწილების დაუზიანებლობას.

დღეისათვის მიმდინარეობს სამეცნიერო კვლევები აირტურბინული ძრავებიანი თვითმფრინავების ძრავების დაცვისათვის ისეთი დამცავი მოწყობილობის შესაქმნელად, რომლის დაყენების შემდეგ თვითმფრინავის ან ვერტმფრენის ძრავას ჰაერმიმღებ მოწყობილობაზე უზრუნველყოფილი იქნება როგორც ძრავას დაზიანებით გამოწვეული ეკონომიკური ზარალის შემცირება, ისე ძრავას გათიშვის შემთხვევაში, მისგან გამოწვეული ფატალური შედეგების თავიდან აცილება [10, 11]. ცხადია, ზემოაღნიშნული დამცავი მოწყობილობის დამზადების, ძრავაზე დაყენებისა და ექსპლუატაციის ღირებულება არ უნდა აჭარბებდეს გამოთვლილ ეკონომიკურ ზარალს.

დასკვნა

- 1.1 აშშ ავიაციის ფედერალური ადმინისტრაციის (FAA) სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით ფრინველების თვითმფრინავის ერთ ძრავასთან დაჯახებისას გამოწვეული ეკონომიკური საშუალო ზარალი შეადგენს 54 383 (\$)–ს;
- 1.2 ფრინველების თვითმფრინავის ძრავასთან დაჯახებით გამოწვეული ეკონომიკური ზარალის შესამცირებლად და, რაც მთავარია, ფატალური შედეგების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა აირტურბინული თვითმფრინავების ძრავას ჰაერმიმღებ მოწყობილობაზე დამაგრდეს დამცავი მოწყობილობა ზემტკიცე მასალებისგან დამზადებული ბადეების სისტემის გამოყენებით;
- 1.3 ძრავაზე ზემოაღნიშნული დამცავი საშუალების დამზადებისა და დაყენების ხარჯები არ უნდა აღემატებოდეს 54 383 \$–ს.

მადლიერება:

კვლევა განხორციელდა შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მხარდაჭერით [AR-22-476, საჰაერო ხომალდების ფრენის უსაფრთხოების ამაღლება საავიაციო ძრავებზე დამცავი ბადეების სისტემის გამოყენებით].

გამოყენებული ლიტერატურა:

- [1] „ფრენის უსაფრთხოება“, ს. ტეფნაძე, დ. ლელაძე, უ. როინიშვილი, გ. სანაძე - თბილისი, 1998 წ.
- [2] „Wildlife Strikes to Civil Aircraft in the United States 1990-2022“, U. S. Department of transportation, Federal Aviation Administration (FAA), 2023.
- [3] ICAO, Electronic Bulletin, 2008-2015, Wildlife Strike Analyses (IBIS), 2017.
- [4] “The Costs of Birdstrikes to Commercial Aviation”, Allan John R., Orosz Alex P., 2001 Bird strike Committee-USA/Canada, Third Joint Annual Meeting, Calgary, 2001.
- [5] “Aircraft Repair and Withdrawal Costs Generated by Bird Collision the Windshield”, Nesic A., Cokorilo O., Steiner S., Promet-Traffic&Transportation, Vol. 29, 2017, No.6.
- [6] Bird Strike (en. wikipedia. org/wiki/Bird Strike).
- [7] „Птицы как фактор опасности авиатранспорта. Краткий исторический обзор и постановка задачи“, В.Ю. Дубницкий, Г.В. Фесенко, И.А. Черепнев, Е.А. Макогон, Н.М. Кириенко. www.mtf.khntusg.com.ua Engineering of nature management, 2018, #1(9), p. 115 - 131.
- [8] “Bird Strike in Aviation, statistics, analysis and management”, Ahmed F. El-Sayde, Wiley, 2019.
- [9] Reggy G(2012), Bird Strike. <https://www.slideshare.net/gyanired/bird-strike-1136202> (accessed 2 January 2019).
- [10] „ორკონტურიანი ტურბორეაქტიული ძრავა უცხო სხეულების ზემოქმედებისაგან დამცავი კომბინირებული მოწყობილობით“, ა. მაისურაძე, ს. ტეფნაძე, გ. მუშკუდიანი, პატენტი გამოგონებაზე - P 2022 7393 B, 17.06.2022.
- [11] „საავიაციო აირტურბინული ძრავების დამცავ ბადეზე მოხვედრილი ფრინველების დანაწევრების პრობის თეორიული გამოკვლევა“, ა. მაისურაძე, ბ. აბესაძე, გ. მუშკუდიანი, „საჰაერო ტრანსპორტი“, ISSN 151 2-4916, თბილისი, 2021.

Analysis of The Statistics of Injuries Caused by Birds Getting into The Engine When They Collide with Aircraft and Estimation of The Costs to be Incurred for Their Elimination

R. Khachidze¹, A. Maisuradze¹, G. Tsutskiridze²

¹Georgian Aviation University, 16 Ketevan Dedofli Avenue, Tbilisi, 0103, Georgia

²Revenue Service of the Ministry of Finance of Georgia,
V. 16 Gorgasli Street, 0114, Tbilisi, Georgia

Resume

The article discusses the statistics of injuries caused by the collision of birds with aircraft and its analysis is carried out.

The research is based on analytical, structural, trend, grouping and comparison methods. During the dynamic analysis, a comparison of each indicator of individual parameters with the previous period is used. Basic indicators are used for the analysis, in particular, the data of any past period, which may be presented as a percentage. At this time, each subsequent year is compared to the base year and deviations are determined. Dynamic analysis is also called horizontal analysis.

Air incidents and their consequences caused by birds getting into the aircraft engine are isolated and studied. Estimated direct and indirect costs for restoration and repair of damaged engine parts or entire engines. The initial data required for the example calculations are taken from a database created by the US Federal Aviation Administration (FAA) for aviation incidents during the years 1990-2022. Statistical materials are widely used in the work, published in Georgia and from the database of foreign publications.

Keywords: *aircraft, bird strike, engine damage, economic loss, expenses incurred*