

MAŽO ORLAIVIŲ PARKO PATIKIMUMO PROGRAMA

Julius Barkauskas

*Aviacijos technologijų katedra
El. p. julius.barkauskas@gmail.com*

Santrauka. Straipsnyje apžvelgiama realaus orlaivių parko patikimumo programa. Vertinamas jos funkcionalumas, tikslumas bei objektyvumas. Apžvelgiamas mažo orlaivių parko patikimumo programos ruošimas bei taikymas. Taip pat bus apžvelgtos patikimumo programos ataskaitos bei reikalavimai joms.

Patikimumo programa – tai dalis orlaivių techninės priežiūros programos. Patikimumo programa yra naudojama ir privaloma dideliems, daugiamotoriams orlaiviams bei sraigasparniams. Patikimumo programa yra integruota į techninės priežiūros programą. Tyrimo metu buvo nagrinėjami 4 ATA skyriai, kurių gedimų pobūdis ir skaičius išsiskyrė iš kitų ATA skyrių. Tyrimo metu buvo pastebėta, kad ne visi pasitaikę gedimai yra įtraukiami į patikimumo programos ataskaitas, taip pat buvo pastebėta, kad į patikimumo programos ataskaitas yra įtraukiami komponentų savaiminiai susidėvėjimai. Minėti komponentų sudilimai traktuojami kaip defektai, todėl gaunamas mažesnis sistemų patikimumas.

Reikšminiai žodžiai: orlaivių patikimumo programa, techninės priežiūros programa, ATA skyriai.

1. Įvadas

Šių dienų aviacijos pramonėje svarbiausias ir aktualiausias keliamas uždavinys – saugumas. Reikiamą skrydžių saugos lygį bandoma pasiekti įvairiausiais būdais. Projektuojamos sudėtingos sistemos, atliekami įvairūs sistemų ir komponentų bandymai, gamybai naudojamos kokybiškos ir patikimos medžiagos. Kiekvienai sistemai yra reikalinga priežiūra, todėl vienas iš saugumo bei patikimumo užtikrinimo metodų yra tinkama techninė priežiūra. Jei kuriant sistemą ar komponentą bus naudojamos moderniausios technologijos arba naudojamos kokybiškiausios medžiagos, tačiau bus atliekama prasta ar nepakankama techninė priežiūra – gali kilti nenumatytų sunkumų eksploataavimo metu.

Patikimumo programa yra orlaivio techninės priežiūros programos dalis. Orlaivio operatorius, remdamasis turima darbo patirtimi, savo veiklai gali pritaikyti vienokius ar kitokius pakeitimus techninės priežiūros planavime, tokius kaip: padidinti ar sumažinti laiko intervalą tarp darbų, įterpti ar pašalinti darbus, įterpti papildomus patikrinimus. Patikimumo programa yra individuali kiekvienam operatoriui ir sudaroma remiantis operatoriaus turima darbo patirtimi bei aplinkos sąlygomis, kuriose vykdoma veikla. Orlaivių patikimumo programa yra integruota į techninės priežiūros programą ir ją tvirtina orlaivio registravimo valstybės paskirtos institucijos – nacionalinės aviacijos administracija.

Patikimumo programa reikalauja pastovaus stebėjimo ir reguliarių ataskaitų, kuriose lentelių ir grafikų pavidalu pateikiama ataskaita už tam tikrą periodą. Ataskaitose pateikiamas veiklos apibendrinimas ir išvados už tam tikrą periodą. Patikimumo programos ataskaitose pasitaiko gedimų, kurie nuolat kartojasi kaip neplanuoti gedimai, todėl sistemos, kuriose vyksta daugiau gedimų, interpretuojamos kaip nesaugios ar pavojingos. Tačiau minėti gedimai nesukuria skrydžio atidėjimo galimybių, bet labai pastebimi patikimumo ataskaitose. Gali būti ir atvirkščiai, kai įvykęs gedimas neaptinkamas patikimumo

programos ataskaitoje; norint pašalinti gedimą, reikia remonto, kuris savo ruožtu iššaukia skrydžių atidėjimus.

2. Tyrimo duomenys

Patikimumo programos sudarymas yra kruopštus ir individualus procesas, kuris atliekamas kiekvienos aviakompanijos atžvilgiu, remiantis turima darbo patirtimi ir atsižvelgiant į tokius veiksnius, kaip: eksploataavimo sąlygos, orlaivių parko amžius, pasitaikančių gedimų pobūdis, jų dažnumas, ir t.t. Visi pakeitimai priežiūros programoje turi būti grindžiami skaičiavimais ir praktiniais duomenimis, norint gauti patikimumo programos patvirtinimą. Sunkumų atsiranda tuomet, kai turimas orlaivių parkas yra mažas ir turimų duomenų kiekis paprastai būna ribotas. Pavieniai gedimai gali sudaryti statistinius gedimų pavojaus lygius, todėl, turint mažą orlaivių parką, yra sudėtinga tai įvertinti. Mažų orlaivių parkas laikomas vykdanč veiklą 6 orlaiviais, tačiau turint ir 8 orlaivius naudotojas gali save laikyti mažo orlaivių parko naudotoju.

Paprastai patikimumo programos ataskaitos yra sudaromos naudojant informaciją, susijusią tik su gedimais, po kurių komponentas yra keičiamas nauju, taigi gali būti taip, kad neįtraukiami tie defektai, kuriems pašalinti pakanka remonto ar patikros. Analizuojant nagrinėjamos patikimumo programos efektyvumo problemą yra vertinami gedimai ir defektai, kurie susiję su pasirinktais ATA skyriais:

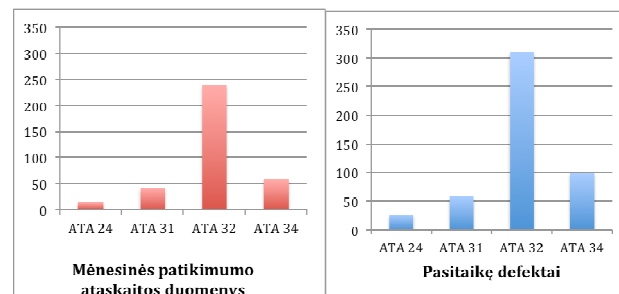
- ATA 24. Elektros energijos šaltiniai.
- ATA 31. Prietaisai.
- ATA 32. Važiuoklė.
- ATA 34. Navigacinės sistemos.

Patikimumo programos ataskaitoje važiuoklės (ATA 32) gedimai pasitaiko dažniausiai, tačiau daugumą jų sudaro sudilusios padangos. Kitus ATA skyrius (ATA 24, ATA 31 ir ATA 34) sieja gedimai, susiję su elektronine dalimi. Sistemos veikimą gali sutrikdyti kontakto nebuvimas elektros grandinėje ten, kur jo reikia arba kontakto buvi-

mas ten, kur jo nereikia. Minėtieji ATA skyriaus gedimai nagrinėjamoje patikimumo programos ataskaitoje pateikiami kaip retai pasitaikantys, tačiau į šią statistinę analizę nėra įtraukiami defektai, kurie nereikalauja komponento keitimo, o yra nesudėtingai pašalinami (pvz., perkraunant sistemą ar sukalibruojant ją iš naujo), kartais pakanka pravalyti kontaktines jungtis. Toks gedimas taip pat gali sutrikdyti efektyvų orlaivio naudojimą ir taip iššaukti skrydžių vėlavimus. Taigi pagrindinis tikslas yra įvertinti realią aviakompanijos naudojamą patikimumo programą ir nustatyti, ar ją sudarant yra įvertinami visi veiksniai, kurie turi įtakos ar gali turėti įtakos orlaivio patikimumui.

Pagrindinis dėmesys skiriamas patikimumo programos mėnesinėms ataskaitoms, norint įvertinti, kaip jose atsispindi realiai aptikti defektai. Tiramojo orlaivių parko operatorius, vykdydamas orlaivių patikimumo programą, kiekvieną mėnesį pateikia patikimumo programos ataskaitas Civilinės aviacijos administracijai. Tyrimas koncentruojamas ties keliais, išsiskiriančiais iš kitų, ATA skyriais. Norima išsiaiškinti, kodėl ATA 32 skyriaus gedimai aptinkami dažniausiai, kokie defektai yra įtraukiami į šią gedimų grupę ir kodėl ATA 24, ATA 31, ATA

34 skyriaus gedimai aptinkami sąlyginai retai. Taip pat norima įvertinti, ar visi eksploatacijos metu aptikti defektai yra įtraukiami į patikimumo programos ataskaitas. Apibendrinus tiramojo laikotarpio patikimumo programos ataskaitų duomenis bei aptiktų defektų duomenis, pateikiama skaitinė bei grafinė gautų rezultatų išraiška (1-2 pav.):



1 pav. Defektų grafinė išraiška

Fig. 1. Defects graphical expression

Pasitaikę defektai
Mėnesinės patikimumo ataskaitos duomenys

2 pav. Defektų skaitinė išraiška

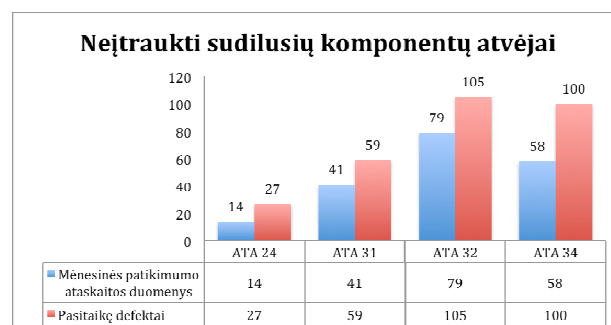
Fig. 2. Defects numeral expression

3. Patikimumo programos objektyvumas

Orlaivių patikimumo programa turi užtikrinti nepertraukiamą funkcionavimą bei sistemų ir komponentų būklės stebėjimą. Taip pat gauti duomenys analizuojami ir lyginami su iš anksto apibrėžtais parametrais, esant poreikiui – nuspręsti, kokių veiksmų reikia imtis. Patikimumo programa turi sudaryti sąlygas pasiekti prognozuojamą patikimumo lygį. Sudarant programą gali nepakakti duomenų nustatyti tam tikrų komponentų patikimo veikimo trukmę. Patikimumo programos taikymas mažam orlaivių parkui reikalauja didelio dėmesingumo, nes turimas duomenų kiekis yra ribotas. Aviakompanijos inžineriniai sprendimai turi būti taikomi labai atsargiai siekiant išvengti statistinių skaičiavimo klaidų, nes gali būti gautos klaidingos išvados. Kai turimas orlaivių parkas yra mažas, pavienis sistemos gedimas gali sukelti pavojaus lygį, o inžineriams reikės labai atidžiai peržiūrėti susidariusią situaciją.

Nagrinėjamos patikimumo programos ataskaitose yra įtraukiami ir komponentų sudilimo atvejai. Tačiau rengiant patikimumo programą, reikia atkreipti ypatingą dėmesį į komponentų stebėjimo pobūdį. Jei komponentas greitai susidėvi, tuomet jo būklė nuolat stebima (angl. - on condition) ir jis keičiamas tuomet, kai susidėvi. Savaiminis komponento (pvz., padangos ar stabdžių kaladėlių) susidėvimas yra visiškai normalus reiškinys, kuris atsiranda atėjus tam tikram laikui ir tai nėra defektas. Tačiau nagrinėjamoje patikimumo programoje yra įtraukiami komponentų susidėvimai ir jie traktuojami kaip defektai. Taip atsiranda mažesnis sistemų patikimumas. Apibendrinus tiramojo laikotarpio patikimumo progra-

mos ataskaitų duomenis bei atmetus komponentų sudilimo atvejus – aptiktų defektų duomenis pateikiama skaitinė bei grafinė gautų rezultatų išraiška (3 pav.):



3 pav. Defektų grafinė ir skaitinė išraiška

Fig. 3. Defects graphical and numeral expression

4. Išvados

1. Norint atlikti išsamų ir objektyvų patikimumo programos tyrimą, reikia turėti duomenų apie orlaivių komponentų gedimus ir remonto darbus, kurie buvo atliekami tiramuoju laikotarpiu. Aptikti gedimai turėtų atsispindėti patikimumo programos ataskaitose, tačiau pastebima, jog patikimumo programos ataskaitų gedimų duomenys yra proporcingai žemesni, palyginti su realiai pasitaikiusių gedimų duomenimis. Patikimumo programos ataskaitose turėtų būti pateikiami visi pasitaikę gedimai tiramu laikotarpiu. Pastebėjus šiuos skaitinius neatitikimus tarp patikimumo programos ataskaitų ir turimų defektų,

galima spręsti, jog į patikimumo ataskaitas yra įtraukiami ne visi gedimai, atsiradę eksploatacijos metu. Esant tokiai sąlygai patikimumo programos ataskaitos duomenys neadekvačiai rodo eksploatuojamo orlaivių parko patikimumą ir gauti duomenys yra netikslūs.

2. Naudojamos patikimumo programos ataskaitoje nėra įtraukti defektai, kurių pašalinimui komponentas buvo remontuojamas, perkraunama sistema ar tiesiog patikrinamas komponentas.
3. Tyrimo metu pastebėti pasikartojančių gedimų ar klaidų indikacijų pasikartojimai. Jei orlaivyje aptinkama sistemos klaida ir, patikrinus ar tiesiog perkrovus sistemą, klaidos nebelieka, tai toliau eksploatuojant orlaivį aptinkami gedimai sistemų, kurių klaidos buvo pastebėtos anksčiau. Kitaip tariant, jei sistemoje atsiranda klaidos – jos atsiranda dėl to, kad sistemos veikimas pradeda strigti ir netolimoje ateityje sistema ar jos komponentai sugenda.
4. Tyrime naudota patikimumo programa pasižymi tuo, kad orlaivio padangų sudilimas traktuojamas kaip gedimas ar defektas. Taip yra todėl, kad operatoriaus naudojamoje patikimumo programoje padangoms nėra numatytas darbingumo ciklą ar skraidymo valandų skaičius. Padangos priskiriamos komponentams, kurių būklė yra nuolat stebima (angl. - on condition) ir keičiamos tuomet, kai susidėvi. Taigi jei padangoms nėra nustatytas ciklą skaičius, po kurio jos turėtų būti keičiamos, jų susidėvėjimas traktuojamas kaip neplaninis defektas. Tačiau padangos sudėvėjimas nėra gedimas – tiesiog ji buvo sudėvėta ir turi būti keičiama nauja.

Literatūra

- Boeing. *Customized MSG-3 Maintenance programs*. 2007.
- Ackert, S. P. 2010. *Basics of Aircraft Maintenance Programs for Financiers*.
- Australian Civil Aviation Safety Authority. *Reliability Programs*. 2012.
- Syam, S.; Jagathiraj, V. P. 2013. *Aircraft Reliability Control Program Management – Software Centric*.
- Charlotte, A. 2009. *Understanding MSG – 3*.
- Maintenance Review Boards. 2012. U.S. Department of Transportation.
- Miguel, P.; Martins, S. 2007. *Systematization and optimization of Fokker 100's Maintenance Plan*.
- Bauer E., Zhang X., Douglas A., *Practical System Reliability*. USA: Wiley 2009.
- Pettit, D.; Turnbull, A. 2001. *General Aviation Aircraft Reliability Study*. NASA/CR-2001-210647 02/2001.
- Jaržemskis, V. 2012. *Transporto politikos pagrindai*. Vilnius: Technika.
- Višniakas, I. 2005. *Patikimumo teorija*. Vilnius: Technika.
- Ahmadi, A. 2010. *Aircraft Scheduled Maintenance Programme Development*. Lulea.
- Komisijos reglamentas (EB) Nr. 2042/2003: Europos Sąjungos oficialusis leidinys
- Šnirpūnas, V. 2012. *Aviacinės technikos teisinė sistema*. Vilnius: Technika.
- Žiliukas, A. 1998. *Orlaivių techninė diagnostika ir patikimumas*. Kaunas: Technologija.

SAMALL FLEET RELIABILITY PROGRAMME

J.Barkauskas

Summary

In this article is overviewing aircraft fleet reliability programme which is already in use. Discussing about functionality, accuracy and objectivity. Also in this article is talking about reliability programme monthly reports.

Keywords: Aircraft reliability programme, aircraft maintenance programme, ATA chapters.