

**В737-800, EI-CXV АГААРЫН ХӨЛГИЙН
ЗҮҮН ХӨДӨЛГҮҮР АГААРТ УНТАРСАН
НОЦТОЙ ЗӨРЧИЛ,
МОНГОЛ УЛС**

2020 оны 7-р сарын 02

**B737-800, EI-CXV SERIOUS INCIDENT
“Left engine in flight shutdown”
MONGOLIA
02 Jul. 2020**

**НОЦТОЙ ЗӨРЧЛИЙГ ШИНЖЛЭН ШАЛГАСАН
ТАЙЛАН**

2021 оны 07-р сарын 05

**FINAL REPORT OF SERIOUS INCIDENT
INVESTIGATION**

05.Jul.2021



**ЗАМ, ТЭЭВРИЙН ХӨГЖЛИЙН ЯАМ
НИСЛЭГ-ТЕХНИКИЙН ОСОЛ, ЗӨРЧЛИЙГ ШИНЖЛЭН ШАЛГАХ АЛБА
AIRCRAFT ACCIDENT INVESTIGATION BUREAU,
MINISTRY OF ROAD & TRANSPORT DEVELOPMENT OF MONGOLIA**

Aircraft Accident Investigation Bureau,
Ministry of Road and Transport Development
Nisekhiin Street, 10th khoroo, Khan-Uul
District
Ulaanbaatar 17120, Mongolia
Tel: (976) 11 282026
(976) 9595-3399 (mobile)
Fax: (976) 70049974
E-mail: aaib@aaib.gov.mn
Website: www.aaib.gov.mn

Өмнөх үг

Энэхүү аюулгүй ажиллагааны шинжлэн шалгах ажиллагаа нь зөвхөн бодит үнэнийг тодорхойлох зорилготой бөгөөд Шинжлэн шалгах албаны тайлан нь уг тохиолдлын нөхцөл байдал болон байж болох шалтгаануудыг тогтооход оршино.

Олон улсын иргэний нисэхийн Конвенцийн Хавсралт 13, Монгол Улсын Иргэний нисэхийн тухай хуулийн [9-р бүлэг] болон Иргэний Нисэхийн Дүрэм 203-т заасны дагуу, шинжлэн шалгах ажиллагаа нь ямар ч тохиолдолд хэн нэгнийг буруутгах, хариуцлага тооцоход чиглэгдэхгүй. Шинжлэн шалгах ажиллагаа нь хэн нэгний гэм бурууг тогтоох, хариуцлага тооцох хууль хяналт, захиргааны арга хэмжээнээс ангид бие даасан, хараат бус байна. Шинжлэн шалгах ажиллагаа болон тайлангийн гол зорилго нь осол, зөрчлийг давтагдахаас урьдчилан сэргийлэхэд оршино.

Тайлангийн ишлэлийг ашиглахдаа эх үүсвэр нь тодорхой, агуулгыг гуйвуулахгүйгээр хэвлэн нийтэлж болох бөгөөд гутаан доромжлох, төөрөлдүүлэх зорилгоор ашиглахыг хориглоно.

Foreword

This safety investigation is exclusively of a technical nature and the Final Report reflects the determination of the AAIB regarding the circumstance of its occurrence and its probable causes.

In accordance with the provisions of Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation, Civil Aviation Law of Mongolia [Chapter 9] and MCAR's 203.12, safety investigations are in no case concerned with apportioning blame or liability. They are independent of, separate from and without prejudice to any judicial or administrative proceedings to apportion blame or liability. The sole objective of this safety investigation and Final Report is the prevention of accidents and incidents.

Extracts from this Report may be published providing that the source is acknowledged, the material is accurately reproduced and that it is not used in derogatory or misleading context.

Тайлангийн дугаар/Report No: SI.2020.07.02.D

Тайлангийн төрөл/Report Format: Эцсийн тайлан

Огноо/Published: 2021.07.05

In accordance with Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation, Civil Aviation Law of Mongolia [Chapter 9] and MCAR's 203.12, the AAIB of Mongolia carried out an investigation into this serious incident.

Агаарын хөлгийн маяг/Aircraft Type: Boeing B737-800

Бүртгэлийн дугаар/Registration: EI-CXV

Хөдөлгүүрийн тоо, маяг /No. and Type of Engines: 2 / CFM56-7-B26

Агаарын хөлгийн сериал /Aircraft Serial Number: 32364

Үйлдвэрлэсэн он/Year of Manufacture: 2002.07.03

Огноо, цаг/Date and Time: 2020.07.02, 02:23 (UTC)

Байршил/Location: БНХАУ-ын нутаг дэвсгэр Шар тэнгист / Yellow sea, China

Үйл ажиллагааны төрөл/Type of Operation: Зорчигч тээвэр – Хуваарьт бус нислэг / Charter flight

Хөлөгт байсан хүний тоо/Persons on Board: 174

Багийн гишүүн/Crew: 7, Зорчигч/Passengers: 167

Бэртсэн хүний тоо/Injuries: 0

Багийн гишүүн/Crew: 0 Зорчигч/Passengers: 0

Хохирлын хэмжээ/Nature of Damage: Зүүн хөдөлгүүрийн гэмтэл / LH Engine damage

Агаарын хөлгийн даргын гэрчилгээ/Commander's Licence: Тээврийн нисгэгчийн үнэмлэх / ATPL

Агаарын хөлгийн даргын мэдээлэл/Commander's Details: Эрэгтэй, 33 настай / Male, 33 years old

Агаарын хөлгийн даргын туршлага/Commander's flying Experience: 7904 цаг /FH

Мэдэгдлийн эх сурвалж/Notification Source: Нислэгийн хөдөлгөөний үйлчилгээний газар / ATC

Мэдээллийн эх сурвалж/Information Source: Утсаар / by phone

B737-800, EI-CXV АГААРЫН ХӨЛГИЙН ЗҮҮН ХӨДӨЛГҮҮР АГААРТ УНТАРСАН НОЦТОЙ ЗӨРЧИЛИЙН ТУХАЙ

Гарчиг / Table of contents/

Товчилсон үгс

Товч мэдээлэл /Executive summary/

1. БОДИТ МЭДЭЭЛЭЛ /Factual information/

- 1.1. Нислэгийн түүх /History of the flight/
- 1.2. Нэрвэгдэгсдийн мэдээ /Injuries to persons/
- 1.3. Агаарын хөлгийн гэмтэл /Damage to aircraft/
- 1.4. Бусад гэмтэл /Other damage/
- 1.5. Нисэх багийн мэдээлэл /Flight crew information/
- 1.5.1. Агаарын хөлгийн дарга /Pilot in Command /
- 1.5.2. Хамтран нисгэгч /Co-pilot/
- 1.6. Агаарын хөлгийн мэдээлэл /Aircraft information/
- 1.6.1. Их бие /Airframe/
- 1.6.2. Хөдөлгүүр /Engine/
- 1.7. Техникийн ашиглалт /Technical operation/
- 1.7.1. Техник үйлчилгээний хөтөлбөр / Maintenance program/
- 1.7.2. Зөрчлийн өмнө техник үйлчилгээ хийсэн байдал /Pre incident maintenance/
- 1.7.3. Зөрчлийн дараах үзлэг/ Post incident inspection/
- 1.8. Цаг агаарын мэдээлэл/Meteorological information/
- 1.8.1. Урьдчилсан мэдээ /TAF/
- 1.8.2. METARs/ TAFs decoded
- 1.9. Навигацийн төхөөрөмж /Aids to Navigation/
- 1.10. Холбоо /Communications/
- 1.11. Нисэх буудал /Airport/
- 1.11.1. Хамгийн ойр нисэх буудал /Nearest airport/
- 1.11.2. Орон нутгийн нисэх буудал. Ханбумбат
- 1.11.2.1. Аеродромын байдал
- 1.11.2.2. Нисэх буудал орчины цаг агаар
- 1.12. Нислэгийн бичлэг /Flight data readout/
- 1.12.1. Нислэгийн бичлэгийн тайлал /Flight data analyse/
- 1.12.2. Бүхээгийн ярианы бичлэгийн тайлал /Cockpit Voice Recorder analyse/
- 1.12.3. Түлшний талаар /Fuel Operation/

2. ДҮН ШИНЖИЛГЭЭ /ANALYSIS/

- 2.1. Агаарын хөлгийн ашиглалт/ Aircraft Operation/
- 2.2. Нислэгийн талаар / Flight /

3. ДҮГНЭЛТ /CONCLUSION/

- 3.1. Илэрсэн нөхцөл/Findings/
- 3.2. Боломжит шалтгаан/Probable causes/
- 3.3. Нөлөөлсөн байж болзошгүй хүчин зүйлс /Contributing factors/

4. АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ ЗӨВЛӨМЖ /SAFETY RECOMMENDATION/

- 4.1. Аюулгүй ажиллагааны шинэ зөвлөмж /New safety recommendations/
- 4.2. Өмнө өгсөн аюулгүй ажиллагааны зөвлөмж / Previously issued safety recommendations/

Товчилсон үгс

АНУ	- Америкийн Нэгдсэн Улс
БНСУ	- Бүгд Найрамдах Солонгос Улс
БНХАУ	- Бүгд Найрамдах Хятад Ард Улс
ИКАО	- Олон улсын иргэний нисэхийн байгууллага (ICAO)
ИНЕГ	- Монгол улсын Иргэний нисэхийн ерөнхий газар
ИНД	- Иргэний нисэхийн дүрэм
ИХНД	- Ил харааны нислэгийн дүрэм
НМЭ	- Нислэгийн мэдээлэлийн эмхэтгэл
НТЧ	- Нислэгт тэнцэх чадвар
НААХЗА	- Нисэхийн аюулгүй ажиллагааны хяналт, зохицуулалтын алба
НТОЗШША	- Нислэг-техникийн осол, зөрчлийг шинжлэн шалгах алба
ХБХЗ	- Хөөрч буух хучилттай зурвас
ХБНГУ	-Холбооны Бүгд Найрамдах Герман Улс
ХК	- Хувьцаат компани
ХНД	- Хэрэглэлийн нислэгийн дүрэм
ХХК	- Хязгаарлагдмал хариуцлагатай компани
AF	- Airframe
AFM	- Aircraft flight manual
AMM	- Aircraft maintenance manual
AMO	- Approved Maintenance Organisation
AOM	- Aircraft operating manual
ATPL	- Airline Transport Pilot Licence
AV	- Avionic
AWOS	- Automatic Weather Observation System
CAAC	- Civil Aviation Authority China
CPL	- Commercial Pilot Licence
CG	- Center of Gravity
EASA	- European aviation safety agency
FAA	- Federal Aviation Administration
FCTM	- Flight crew training manual
FMC	- Flight Management Computer
FOM	- Flight operations manual
FWD	- Forward
ICAO	- International civil aviation organisation
IFR	- Instrument flight rule
IR	- Instrument rating
LB	- LogBook
LOFT	- Line oriented flight training
LPC	- License Proficiency Check
LPT	- Low Pressure Turbine

LPC	- Low Pressure Compressore
MAC	- Mean Aerodynamic Chord
MCAA	- Mongolian Civil Aviation Authority
METAR	- Meteorological Aerodrome Report
MLB	- Maintenance logbook
MME	- Maintenance Management Exposition
MOE	- Maintenance organization exposition
NDB	- Non-directional beacon
NG	- Next Generation
HPT	- High Pressure Turbine
HPC	- High Pressure Compressore
NTSB	- National transport safety bureau
OJT	- On the job training
OPC	- Operator Prpiciency Check
P/N	- Part number
PCN	- Pavement classification number
PF	- Pilot flying
PM	- Pilot monitoring
PP	- Powerplant
PPL	- Private Pilot Licence
QRH	- Quick reference handbook
RTO	- Rejected take-off
RWY	- Runway
S/N	- Serial number
SOP	- Standard operating procedure
TAT	- Total Air Temperature
TAF	- Terminal Area Forecast
TLB	- Technical logbook
VFR	- Visual flight rule
GE	- General Electric
EGT	- Exthrust GasTemperature
UTC	- Coordinated universal time

Товч мэдээлэл /Executive summary/

МИАТ ХК-ийн B737-800 маягийн, EI-CXV бүртгэлийн дугаартай агаарын хөлөг 2020.07.02-ны өдөр, БНСУ-ын Сөүл хотоос Улаанбаатарын чиглэлийн нислэг үйлдэхээр хөөрч, БНХАУ-ын нутагт /нислэгийн хөдөлгөөний удирдлагын бүсэд/ орох үед зүүн хөдөлгүүр агаарт унтарсан байна.

БНХАУ-ын иргэний нисэхийн эрх бүхий байгууллага СААС тус зөрчлийг шинжлэн шалгах ажиллагааг хийхгүй гэдгээ мэдэгдсэн тул Иргэний нисэхийн тухай Монгол Улсын хууль болон Чикагогийн конвенцийн 13-р хавсралтын 5.1-д заасны дагуу Нислэг-техникийн осол, зөрчлийг шинжлэн шалгах албаны даргын тушаалаар томилогдсон баг шинжлэн шалгах ажиллагааг гүйцэтгэлээ. Олон улсын иргэний нисэхийн тухай Чикагогийн конвенцийн 13-р Хавсралтын Attachment C, Иргэний нисэхийн тухай Монгол Улсын хуулийн 42.1 заалтыг үндэслэн тус алба уг тохиолдлыг ноцтой зөрчлийн ангилалд хамааруулав.

Агаарын хөлгийг үйлдвэрлэгч АНУ болон бүртгэгч Ирланд улсын шинжлэн шалгах байгууллагуудад Чикагогийн конвенцийн 13-р Хавсралтад заасны дагуу ноцтой зөрчлийн талаар мэдээлсэн ба АНУ-ын шинжлэн шалгах байгууллага (NTSB) шинжлэн шалгах ажиллагаанд дэмжлэг үзүүлэхээ мэдэгдсэн.

1. БОДИТ МЭДЭЭЛЭЛ /Factual information/

1.1. Нислэгийн түүх /History of the flight/

МИАТ ХК-ийн EI-CXV бүртгэлийн дугаартай B737-800 агаарын хөлөг 2020.07.02-ний өдөр, олон улсын цагаар 02 цаг 23 минутанд Инчон нисэх буудлаас хөөрч, 02 цаг 40 минутанд (33300 feet) өндөрт гаран 268 knot хурдтай чиг шулуун нислэг үйлдэж эхэлсэн байна. 02 цаг 56 минутад БНХАУ-ын нислэгийн хөдөлгөөнийг зохицуулах албанаас 10,400 м өндөр авахыг нисэх багт мэдэгдсэн. 02 цаг 56 минут 34 секундээс 02 цаг 56 минут 37 секундын хооронд агаарын хөлөг өндөр авах үед зүүн хөдөлгүүрийн эргэлт N1 100.6%-аас 54.9%, N2 97.6%-аас 67.1, түлшний урсгал 4272-оос 32, тосны датарлт 49-ээс 23 болж огцом буурч, температур 804°C-ээс 833°C хүртэл өссөн бөгөөд улмаар 02 цаг 56 минут 39 секундэд зүүн хөдөлгүүрийн эргэлт N1 28.8% , N2 54.1% болж үргэлжлэн буурсан, түлшний урсгал 336 хүртэл буцаж өссөн, температур 810°C болтол буурсан байна.

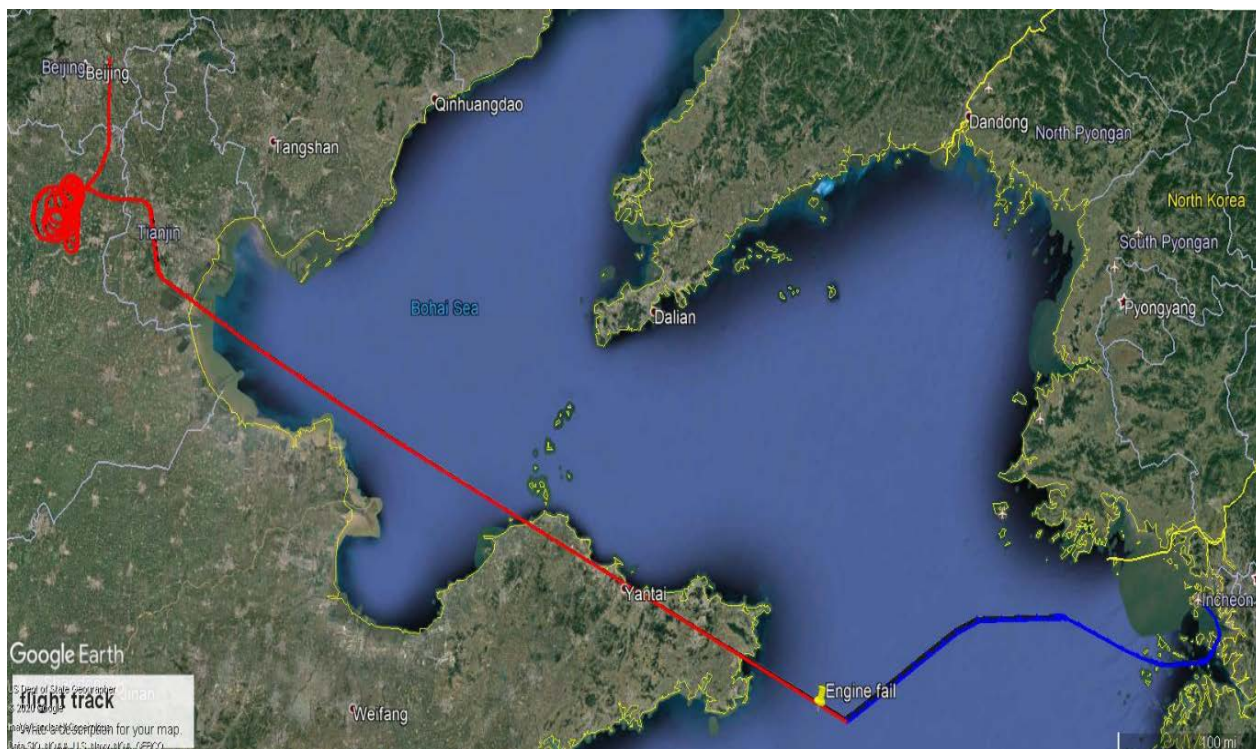
02 цаг 56 минут 40 секундэд зүүн хөдөлгүүрийн чадлыг тохируулагч автомат систем autothrottle Not engage буюу унтарсан. 02 цаг 56 минут 42 секундэд, агаарын хөлөг 33447 feet өндөрт, 260.8 knot хурдтай үед зүүн хөдөлгүүрийн эргэлт N1 23.2% , N2 45.2%, температур 784°C, түлшний урсгал 400, тосны даралт 16 байх үед зүүн хөдөлгүүр ажиллагаагүй болсныг илтгэх Engine fail, Master warning зэрэг анхааруулах гэрэл ажжээ. 02 цаг 56 минут 46 секундэд зүүн хөдөлгүүрийн тосны даралт 7.6 болж Low oil pressure гэрэл ассан байна. 02 цаг 56 минут 56 секундэд нисэх баг хөдөлгүүрт гэмтэл гарсаныг мэдэгдэн “Pan pan” түгшүүрийн дохиог зарлаж, 5800 м хүртэл өндөр алдах зөвшөөрөл хүссэн. 02 цаг 58 минут 39 секундэд нисэх баг зүүн хөдөлгүүрийг унтраажээ (eng #1 cut off). 03

цаг 00 минут 17 секундэд нисэх баг Mayday түгшүүрийн дохиог зарлан Бээжин хотын Capital нисэх буудалд буух хүсэлт гаргажээ.

03 цаг 01 минут 07 секундэд нисэх баг автопилотыг залган, 6300 м өндөрт нислэгийг үргэлжлүүлсэн. 03 цаг 09 минут 11 секундэд нисэх баг БНХАУ-ын Qingdao бүсийн нислэгийн хөдөлгөөнийг зохицуулах албатай холбоо барин Бээжин хотын Capital нисэх буудалд буух хүсэлтээ дахин илэрхийлжээ. Нислэгийн хөдөлгөөнийг зохицуулах алба Хөх хотод буухыг санал болгосон бөгөөд нисэх баг Бээжинд буух хүсэлтээ дахин тавьсан байна. 03 цаг 21 минутад Бээжинд буух зөвшөөрлийг баталгаажуулжээ. 03 цаг 26 минутад Бээжингийн бүсийн нислэгийн хөдөлгөөнийг зохицуулах албатай холбоо барьж Mayday түгшүүрийн дохио зарласан байгаагаа мэдэгдсэн. 03 цаг 29 минутад түгшүүрийн зэргийг бууруулан Pan Pan түгшүүрийн дохиог зарлажээ.

03 цаг 31 минутад нисэх баг Бээжин хотын Capital нисэх буудлын цаг агаарын мэдээгээр хангахыг хүсэн, улмаар 03 цаг 34 минутад Бээжин хотын Capital нисэх буудлын цаг агаарын мэдээг хүлээн авсан. 03 цаг 49 минутанд нисэх баг holding area нисэх зөвшөөрөл хүссэн. 03 цаг 50 минутанд хүлээлгийн бүсэд 10 минут гаран нисэхээ мэдэгдсэн. 03 цаг 57 минутанд нислэгийн удирдагч агаарын хөлгийн буултын жин хэвийн эсэхийг лавласан. 03 цаг 59 минутанд нисэх баг агаарын хөлгийн жинг буултын хамгийн их жинд хүртэл багасгахын тулд хүлээлгийн бүсэд үргэлжлэн нисэх шаардлагатай байгааг мэдэгдсэн. 04 цаг 09 минутанд хүлээлгийн бүсэд дахин 60 минут орчим нисэх хэрэгтэй байгаагаа мэдэгдсэн.

Агаарын хөлгийн жин багастал Бээжин хотын орчим хүлээх нислэг хийж 05 цаг 21 минутад Бээжин нисэх буудалд буусан байна.



Зураг 1. Нислэгийн замын зураглал

1.2. Нэрвэгдэгсдийн мэдээ /Injuries to persons/

Агаарын хөлөгт нисэх багийн 7 гишүүн, 167 зорчигч байсан ба хэн ч биеийн бэртэл гэмтэл аваагүй байна.

Гэмтэл/ injuries	Нисэх баг /Crew	Зорчигчид /Passengers	Бусад /Others	Бүгд /Total
Амь эрсэдсэн / Fatal	-	-	-	-
Хүнд гэмтсэн /Serious	-	-	-	-
Хөнгөн гэмтсэн /Minor	-	-	-	-
Хохироогүй /None	7	167	-	174

Хүснэгт 1. Нэрвэгдэгсдийн мэдээ

1.3. Агаарын хөлгийн гэмтэл /Damage to aircraft/

1.3.1. Агаарын хөлөг 2020.07.02-ний өдөр цагт Бээжин хотод буусны дараа үзлэг хийхэд зүүн хөдөлгүүрийн турбины эд ангиуд хайлж эмтэрсэн гэмтэл илэрсэн.



Зураг 2. Бээжин, EI-CXV, B737-800



Зураг 3. Зүүн хөдөлгүүрийн урд талын байдал хэвийн байна

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.



Зураг 4. Зүүн хөдөлгүүрийн гадна байдал хэвийн.



Зураг 5. Зүүн хөдөлгүүрийн хойд талаас, турбины эд ангиуд хайлж эмтэрсэн байдал

1.3.2. Галын ба хэт халалтыг илрүүлэгч /Fire,overheat detection/ болон нислэгийн удирдлагын компьютер/FMC/-т зүүн хөдөлгүүрийн алдаанууд бүртгэгдсэн байна.

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.



Зураг 6. Fire,overheat detection бүтгэгдсэн алдаа



Зураг 7. FMC-д бүртгэгдсэн алдаанууд

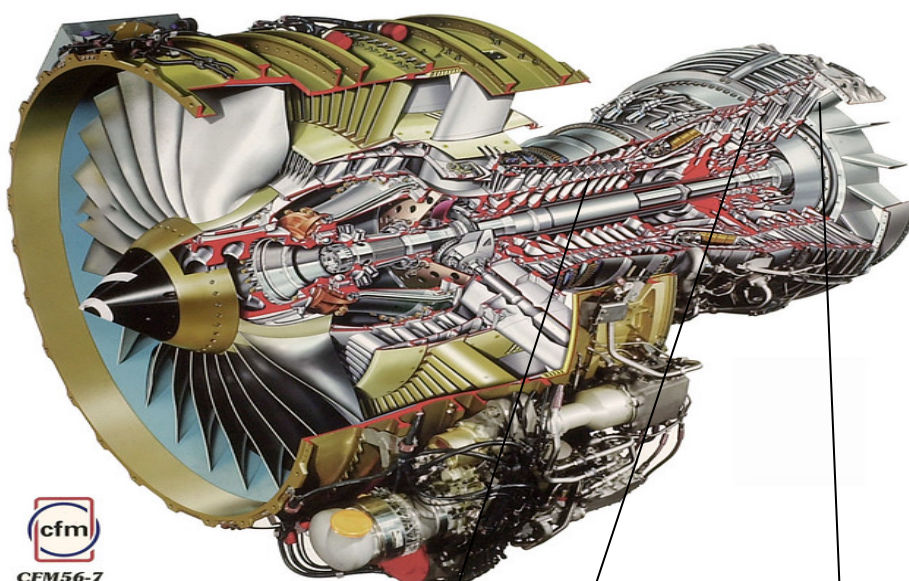


Зураг 8. FMC-д бүртгэгдсэн алдаанууд

Хөдөлгүүрийн үйлдвэрлэгч GE компанийн Бразил улс дахь салбар GE SELMA компанид хөдөлгүүрийг задлан үзэхэд өндөр болон нам даралтын турбины

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

хэсгүүдэд ихээхэн эвдрэлүүд гарсан байна. /хэсэг зургийг оруулав/



Зураг 9. НРС-ын алгануудын үзүүрийн гэмтэл



Зураг 10. HPT Nozzle assy



Зураг 11. Нам даралтын турбины эвдрэлийн хэсэг

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

1.4. Бусад гэмтэл /Other damage/

Байхгүй.

1.5. Нисэх багийн мэдээлэл /flight crew information/

1.5.1. Агаарын хөлгийн дарга /Pilot in Command/

Овог нэр	Цэрэнжав Ууганбаяр
Албан тушаал	B737NG агаарын хөлгийн дарга
Хүйс	Эр
Нас	1987.09.09-нд төрсөн, 33 настай
Бүрэн дунд боловсрол	2003.06.11-нд УБ хот “Өсвөрийн зохион бүтээх төв”сургуулийг төгссөн, суурь боловсролын гэрчилгээ № 200336219-тэй
Хувийн нисгэгчийн сургалт, үнэмлэх эзэмшсэн байдал	2007.04.14-нд УБ хот Air future Mongolia ХХК-ний курст суралцаж Jabiru 430/450 агаарын хөлгөөр 50 цагийн нислэг үйлдсэн. Хувийн нисгэгчийн үнэмлэх /PPL Certificate № PA-020/-ийг НААХЗА-аас олгосон.
Коммерийн нисгэгчийн сургалт, үнэмлэх эзэмшсэн байдал	2007.10.20-2008.06.11-д АНУ-ын “Sierra Academy of Aeronautics” олон улсын сургалтын төвд <i>COMMERCIAL PILOT Airplane Multiengine Land Instrument Airplane PRIVATE PILOT Privileges Airplane Single Engine Land</i> курст суралцсан. 2008.06.08 АНУ-ын FAA-ээс коммерийн нисгэгчийн үнэмлэх /CPL CERTIFICATE №003354599, Airplanes Multi Engine PA-44/ олгосон байна. - Cessna152 – 50 цаг /PPL, as student/ - Alarus CH2T –110 цаг /IR and Solo flights, as student and PIC/ - Pipper-44 – 70 цаг /M.E.R, as student/ /идэвхтэй нисгэгчээр 149.04 цаг, бие дааж 36 цаг, хоёр хөдөлгүүртэй онгоцоор 65.06 цаг нийт 280 цаг ниссэн гэж LB-д тэмдэглэгджээ/
Fokker 50 агаарын хөлгийн маягийн /шилжих/ сургалтанд хамрагдсан байдал	2010.09.10-наас 10 дугаар сарын 27-ны хугацаанд Швед улсын Стокгольм хотын Oxford Aviation Academy-д Фоккер-50 маягийн агаарын хөлгийн шилжих сургалтанд хамрагдсан.
Монгол Улсын коммерийн нисгэгчийн үнэмлэх олгосон байдал	2010.11.24 нд Монгол улсын коммерийн нисгэгчийн үнэмлэх, IR зэрэглэлийг / CPL № CA-0087/ олгосон байна.
Fokker 50 агаарын хөлгийн II-р нисгэгчээр томилогдсон шийдвэр	2011.03.04-ны өдрийн Аэромонголиа ХХК-ний гүйцэтгэх захирлын Б/109 тоот тушаалаар Fokker-50 агаарын хөлгийн II нисгэгчээр томилогдсон.

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

	Fokker-50 агаарын хөлгөөр ниссэн цаг 1300 цаг /Pilot Logbook: 1222 цаг гэж тэмдэглэгдсэн/
B737NG агаарын хөлгийн нисгэгчээр томилогдсон шийдвэр	2012.03.13 -ны өдрийн МИАТ ХК-ний гүйцэтгэх захирлын Б/209 тоот тушаалаар B737 агаарын хөлгийн II нисгэгчээр томилогдсон.
B737NG агаарын хөлгийн маягийн /шилжих/ сургалтанд хамрагдсан байдал	2012.03.18 -ны өдрөөс 04-р сарын 22-нд АНУ-ын Seattle хотын Boeing сургалтын төвд B737-800 агаарын хөлгийн II нисгэгчийн шилжих сургалтанд хамрагдсан. B737NG агаарын хөлгийн II нисгэгчээр 2795 цаг ниссэн.
B737NG агаарын хөлгийн даргын сургалтанд хамрагдсан байдал	2018.01.18 -аас 02-р сарын 01-ны хугацаанд МИАТ ХК-ний гүйцэтгэх захирлын 2018 оны 01 дүгээр сарын 09-ны өдрийн А/23 тоот тушаалаар ХБНГУ-ын Берлин хотод “Соскрит4U” сургалтын төвд B737NG агаарын хөлгийн даргын сургалтанд хамрагдсан.
B737NG агаарын хөлгийн даргаар томилогдсон шийдвэр	2018.05.24 -ны өдрийн МИАТ ХК-ний гүйцэтгэх захирлын Б/404 тоот тушаалаар B737NG агаарын хөлгийн даргаар томилогдсон. /Сургалт дадлага авах хугацаа хангагдсан эсэх/ B737NG агаарын хөлгийн даргаар цаг 1765 цаг ниссэн.
Агаарын тээврийн нисгэгчийн үнэмлэх (Air Transport Pilot Licence ATPL)	2018.05.22-нд Агаарын тээвэрлэгчийн нисгэгчийн үнэмлэх ATPL № TA-0238-ийг B737/NG/MAX авсан байна. Үнэмлэх, зэрэглэлийн хүчинтэй хугацаа 2020.12.26 хүртэл. B737NG агаарын хөлгийн даргын минимум, хязгаарлалт: CAT-1
Эрүүл мэндийн гэрчилгээ	Эрүүл мэндийн гэрчилгээний дугаар №055306 Ангилал 1, Хүчинтэй хугацаа 2021.02.09
Англи хэлний мэдлэгийн түвшин	ICAO Level 5, Licence No. TA – 0238, /valid until 2026.01.06/
Боловсрол (дээд, тусгай дунд)	2020 онд МУ-ын Санхүү Эдийн Засгийн Их Сургууль /СЭЗИС/-ийг Бизнесийн удирдлага мэргэжлээр Бакалавр дипломтой төгссөн. /Дипломын № D202025097/

1.5.2. Агаарын хөлгийн хамтран нисгэгч /First Offuser/

Овог нэр	Өнөр-Утас Галбаяр
Албан тушаал	B737NG агаарын хөлгийн II нисгэгч
Хүйс	Эр
Нас	32н /төрсөн 1988.01.08/
Бүрэн дунд боловсрол, сургалт	2004 онд УБ, СБД, 45-р дунд сургууль, Гэрчилгээ № БҮ 200438132
Боловсрол (дээд, тусгай дунд)	2006.09.01- 2010.06.30-нд Украин улсын Харьков хотын “Национальный эрокосмический Университет”-д суралцаж “Агаарын хөлөг ба нисдэг тэрэгний бага механик инженер” мэргэжлээр бакалавр

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

	дипломтой төгссөн.
Хувийн болон коммерийн нисгэгчийн сургалт, үнэмлэх (гадаад улсын Commercial Pilot Licence - CPL) эзэмшсэн байдал	2013.05.23-нд АНУ-ын Флоридагийн Epic Flight Academy сургалтын төвд <i>Private Pilot Airplane Single Engine Land Certification Course</i> -д суралцаж, Хувийн нисгэгчийн үнэмлэх /PPL сертификат/ авсан байна. 2013.08.16-нд <i>Instrument Rating Airplane Certification Course</i>, 2014.01.18-нд <i>Commercial Pilot Airplane Multiengine Land Certification Course</i>-д тус тус суралцаж Коммерийн нисгэгчийн үнэмлэх /FAA CPL CERTIFICATE №3709268/ авсан байна. Сургалтын төвд ниссэн агаарын хөлгийн төрөл, нислэгийн цаг: - Piper PA-44 – 35цаг/+15 PIC/ /PPL, as student/ - Cessna172 SP – 200цаг/+115 PIC/ /PPL, as student/ /нийт 235 цаг/.
Коммерийн нисгэгчийн мэргэжлийн үнэмлэх (монгол улсын)	2015.04.28-нд коммерийн нисгэгчийн CPL CA-0068 үнэмлэх ИНЕГ-аас авсан Fokker-50 /II нисгэгч/ EMB-145 /II нисгэгч/ B737NG/MAX IR /II нисгэгч/ хүчинтэй хугацаа 2020.07.19
Fokker50 агаарын хөлгийн маягийн /шилжих/ сургалтанд хамрагдсан байдал	2015.09.01-2015.10.16 -нд Аэромонголиа ХХК-ний гүйцэтгэх захирлын 2015 оны 08 дугаар сарын 28-ны өдрийн Б/302 тоот тушаалаар Голланд улсын Амстердам хотын “CAE Center Amsterdam B.V” сургалтын төвд Фоккер-50 агаарын хөлгийн нисгэгчийн анхан шатны сургалтанд хамрагдсан.
Fokker50 агаарын хөлгийн II-р нисгэгчээр ниссэн цаг	950 цаг
Embraer145LR агаарын хөлгийн маягийн /шилжих/ сургалтанд хамрагдсан байдал	2018.05.18-2018.06.27 -нд Аэромонголиа ХХК-ний гүйцэтгэх захирлын 2018 оны 05 дугаар сарын 15-ны өдрийн 088 тоот тушаалаар Англи улсын Брюгес хил хотын “CAE TRAINING CENTRE” сургалтын төвд Embraer145 агаарын хөлгийн шилжих сургалтанд хамрагдсан.
Embraer145LR агаарын хөлгөөр ниссэн цаг,	250.4 цаг
B737-800 агаарын хөлгийн II нисгэгчээр томилогдсон тушаал шийдвэр	2020.02.04 -ны өдрийн МИАТ ХК-ний гүйцэтгэх захирлын Б/49 тоот тушаалаар B737-800 агаарын хөлгийн II нисгэгчээр томилсон.
B737-800 агаарын хөлгийн маягийн /шилжих/ сургалтанд хамрагдсан байдал 2019.03.18-наас 2019.05.04-ны хугацаанд	2019.03.18-2019.05.04 -нд ХБНГУ-ын “Cockpit4u” сургалтын төвд B737-800 агаарын хөлгийн хамтран нисгэгчийн шилжих сургалтанд хамрагдсан байна. B737NG

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

	агаарын хөлгийн II нисгэгчээр 585 цаг ниссэн.
Эрүүл мэндийн гэрчилгээ	Эрүүл мэндийн гэрчилгээний дугаар №055254 Ангилал 1 /хүчинтэй хугацаа 2020.05.19/
Англи хэлний мэдлэгийн түвшин	ICAO level 4, Licence No.CA-0068, Valid until 30 may 2022

1.6. Агаарын хөлгийн мэдээлэл /Aircraft information/

1.6.1. Их бие /Airframe/

B737-800 маягийн 32364 үйлдвэрлэгчийн серийн дугаартай агаарын хөлөг нь 2002 оны 7-р сард Boeing компанид үйлдвэрлэгдсэн. МИАТ ХК 2002 оны 7-р сараас MASL Ireland Limited компанитай байгуулсан үйл ажиллагааны түрээсийн гэрээний дагуу ашиглаж байна.

Тус агаарын хөлөг нь Ирланд улсаас олгосон EI-CXV бүртгэлийн дугаартай бөгөөд 5013 тоот бүртгэлийн гэрчилгээг 2008.01.14-нд Ирланд улсын иргэний нисэхийн эрх бүхий байгууллагаас олгожээ.

EI-CXV/COAN/03 тоот нислэгт тэнцэх чадварын гэрчилгээг Ирланд улсаас 2020.10.30-нийг хүртэл хугацаатай олгосон байна. Ирланд улсын иргэний нисэхийн эрх бүхий байгууллага нь 2011 онд Монгол улсын ИНЕГ-тай байгуулсан Delegation agreement Rev 1 гэрээний дагуу агаарын хөлгийн нислэгт тэнцэх чадвар болон үйл ажиллагааны хяналтын зарим эрх үүргээ Монгол улсын ИНЕГ-т шилжүүлсэн байна.

2020.07.02-ний өдрийн байдлаар агаарын хөлөг 46,907 цаг, 16,405 цикл ниссэн байна.

1.6.2. Хөдөлгүүр /Engine/

Тус агаарын хөлөг нь CFM International SA компанид үйлдвэрлэгдсэн CFM56-7B маягийн, CFM56-7B26 эд ангийн дугаартай хоёр тийрэлтэт хөдөлгүүртэй.

Хөдөлгүүр	#1	#2
Маяг /Model/	CFM56-7B	
Эд ангийн дугаар /Part number/	CFM56-7B26	
Серийн дугаар /Manufacturer Serial number/	890116	890117
Үйлдвэрлэгдсэн он /Date of Manufacture/	2002	2002
Нийт ниссэн цаг /Total flight hours/	44249	46566
Нийт нислэг /Total cycle/	15386	16302
Сүүлчийн Их засвараас Хойшхи цаг /Time since overhaul /	-	-
Сүүлчийн Их засвараас Хойшхи нислэг /Cycle since overhaul /	-	-
Сүүлчийн Засвараас Хойшхи цаг /Time since last shop visit /	7911	10596
Сүүлчийн Засвараас Хойшхи нислэг /Cycle since last shop visit /	3791	4855

Хүснэгт 2. Хөдөлгүүрийн ерөнхий мэдээлэл

Засварын огноо /Shop visit date/	2014.11.24	2016.09.16	2017
Засварын төрөл	Repaired	Repaired	Repaired
Засварт орох болсон шалтгаан	HOX & Oil leak at exhaust plug, high turbine vibe	Dust, sand ingestion. Aircraft had runway	Засварын дараах тээвэрлэлтийн үед тээвэрлэлтийн

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

	Яндангаар тос гожих, турбины чичиргээ ихэссэн	excursion during takeoff 2016 Оны 5 сард Ховдоос хөөрөхөөр гүйх үедээ чиг алдаж зурваснаас гарах үед хөдөлгүүрт тоос, элс шороо орсон	суурын тулгуур хугарсан тул дахин засварт орох болсон
Засварын байгууллага	GE Engine services Malaysia SDN BHD	GE Engine services Malaysia SDN BHD	GE Engine services Malaysia SDN BHD
Агаарын хөлөгт тавигдсан	2014.12.08	Засварын дараах тээвэрлэлтийн үед тээвэрлэлтийн суурын тулгуур хугарсан тул дахин засварт орох болсон	
Нийт ниссэн цаг /Total flight hours/	33518	36338.11	36338.11
Нийт нислэг /Total cycle/	10629	11595	11595
Сүүлчийн Их засвараас Хойшхи цаг /Time since overhaul /	2002 онд үйлдвэрээс гарсанаас хойш засварт ороогүй	-	-
Сүүлчийн Их засвараас Хойшхи нислэг /Cycle since overhaul /		-	-
Сүүлчийн Засвараас Хойшхи цаг /Time since last shop visit /		2820.11	0
Сүүлчийн Засвараас Хойшхи нислэг /Cycle since last shop visit /		966	0

Хүснэгт 3. 890116 серийн дугаартай хөдөлгүүрийн засварын түүх

1.7. Техникийн ашиглалтын талаар /Technical operation/

МИАТ ХК нь техник үйлчилгээний байгууллагын дараах гэрчилгээтэй байна. Үүнд:

- Европын нисэхийн аюулгүй ажиллагааны агентлагаас олгосон EASA.145.0293 тоот гэрчилгээтэй байна.
- Монгол улсын ИНЕГ-аас олгосон ИНД-145 дүрмийн дагуу гэрчилгээжсэн техник үйлчилгээний байгууллагын АМО/01 тоот гэрчилгээтэй байна.

МИАТ ХК нь EI-CXV агаарын хөлгийн техник үйлчилгээг EASA.145.0293 тоот гэрчилгээний эрхийн хүрээнд гүйцэтгэж гэрчилгээжүүлсэн байна.

Монгол улсын ИНЕГ болон Ирланд улсын нисэхийн удирдах газрын хооронд 2011 онд байгуулсан эрх шилжүүлэх тухай гэрээний Appendix No.01 VIII.-Maintenance хэсэгт “Leased aircraft, its engines and equipment, will be maintained in accordance with the State of Registration Authority approved maintenance programme, with the approval of the State of the Operator Authority” гэж заажээ.

1.7.1. Техник үйлчилгээний хөтөлбөр / Maintenance program/

Ирланд улсын ИНЕГ нь тус агаарын хөлгийн Flight Manual нислэгийн зааврыг зөвшөөрсөн EI-CXV/AFM/02 тоот гэрчилгээг 2016.04.05-ны өдөр олгосон байна. Тус гэрчилгээнд зөвшөөрөгдсөн нислэгийн зааврын хэвлэлт, өөрчлөлтийн дугаарыг заагаагүй байна. Агаарын хөлгийн техник үйлчилгээний хөтөлбөр

Approved maintenance schedule No.206MS –ийн дагуу техник үйлчилгээ хийхийг тус гэрчилгээнд заасан байна.

Техник үйлчилгээний хөтөлбөрийг Монгол улсын болон Ирланд улсын иргэний нисэхийн эрх бүхий байгууллагууд тус тус шалгаж баталгаажуулахыг гэрээний Appendix 1, VIII.-Maintenance хэсэгт заасан байна. Агаарын хөлгийн техник үйлчилгээний хөтөлбөрийн 2016.02.15-ний өдрийн issue 10, revision 02 дугаартай өөрчлөлтийг 2016.03.31-нд Ирландын иргэний нисэхийн эрх бүхий байгууллага, 2016.03.23-нд Монгол улсын ИНЕГ тус тус баталгаажуулсан байна.

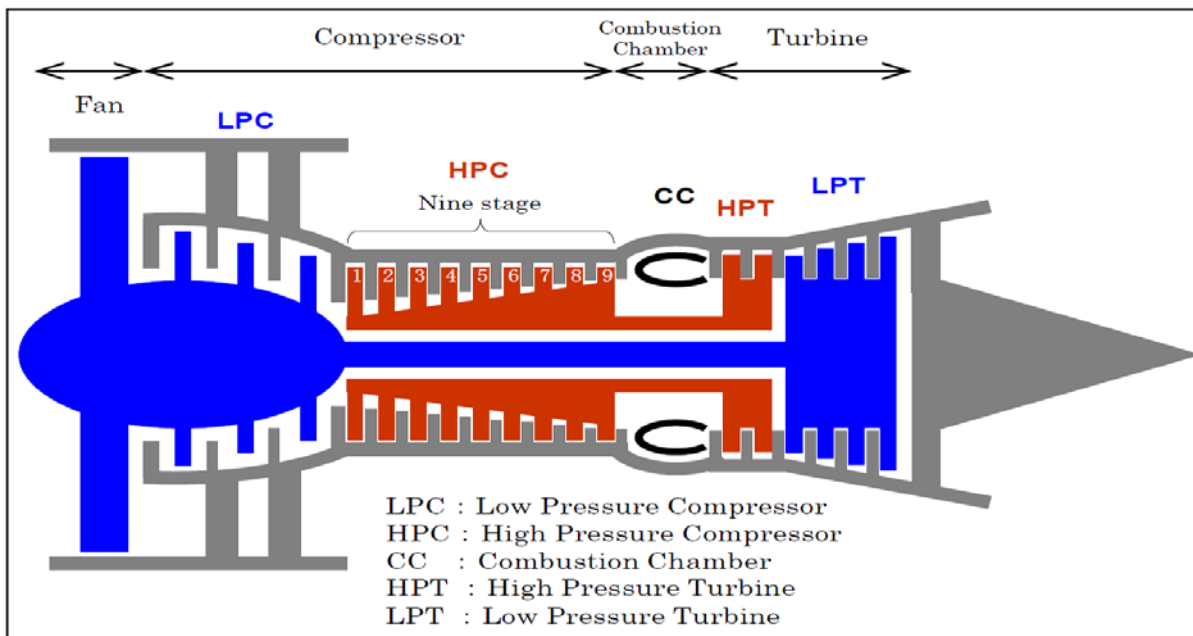
1.7.2. Зөрчлийн өмнө техник үйлчилгээ хийгдсэн байдал /Pre incident maintenance/

2019.11.14-ээс 24-ны өдрүүдэд EI-CXV агаарын хөлгийн “C” хэлбэрийн техник үйлчилгээг хийжээ. Тус техник үйлчилгээний хүрээнд 2019.11.07-нд хийгдсэн дурангийн үзлэгээр 890116 серийн дугаартай хөдөлгүүрийн NGV TE эд ангийн арын хэсгийн 4 цагийн байрлалд (байрлалыг тодорхой болгох) 0.28 инч урттай хэсэгт missing material гэмтэл илрүүлсэн бөгөөд энэ нь үйлдвэрлэгчийн зааварт заасан зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байна гэж дүгнэжээ. B737 агаарын хөлгийн үйлдвэрлэгчийн зааврын 72-00-00 хэсгийн 684 дүгээр хуудсанд NGV TE эд ангийн арын хэсгээс тэнхлэгийн дагуух урт нь 0.5 инчээс ихгүй хэмжээний материал алга болсон байхыг зөвшөөрөх бөгөөд гэмтлийн урт 0.5-0.75 инчийн хооронд байвал 25 циклээс хэтрүүлэлгүй хөдөлгүүрийг засварт оруулах заавартай байна. МИАТ компаний гүйцэтгэсэн дурангийн үзлэгийн тайланд 42 ширхэг NGV TE эд ангийн хэд дээр гэмтэл илэрсэнийг тодорхой бүртгээгүй байна.

“A” хэлбэрийн техник үйлчилгээг 2020.05.28-ны өдөр хийжээ. 2020.06.23-нд зүүн хөдөлгүүрийн Fuel filter signals disagree буюу түлшний шүүрний дохио зөрүүтэй гэсэн мэдээлэл бүртгэгдсэн тул шүүрийг сольсон байна. 2020.06.29-нд зүүн хөдөлгүүрийн Filter Bypass шар гэрэл асаж, шалгахад Fuel filter signals disagree мэдээлэл компьютерт бүртгэгдсэн байсан тул түлшний шүүрийг дахин сольжээ. Мөн хоёр хөдөлгүүрийн түлшний шүүрний даралтын мэдрэгчүүдийг хооронд нь сольсон бөгөөд үүний дараа баруун хөдөлгүүрийн Filter bypass гэрэл ассан буюу дутагдал шилжсэн байна. Хөдөлгүүрийг угаах үйлчилгээг 2020.04.01 ба 2020.07.01-нд тус тус хийжээ.

1.7.3. Зөрчлийн дараах үзлэг / Post incident inspection/

Хөдөлгүүрийн үйлдвэрлэгч GE компаний Бразил улс дахь салбар GE SELMA компанид хөдөлгүүрийг задлан нарийвчилсан үзлэгийг гүйцэтгэсэн. Хөдөлгүүрийн N1 болон N2 голууд зуурч хөдлөхгүй байсан тул дурангийн үзлэгийг хийлгүй шууд задаргаа хийжээ.



Зураг 12. Хөдөлгүүрийн ерөнхий хэсгүүд

Хөдөлгүүрийн Fan, LPC хэсэгт үйл ажиллагаанд сөргөөр нөлөөлөх гэмтэл илрээгүй. HPC хэсэгт, ялангуяа 7-9 дүгээр үед, алгануудын үзүүр элэгдэж нугарсан, бүрхүүлийг шүргэсэн байдал илэрсэн. Шатах камер (combustion chamber)-т томоохон гэмтэл илрээгүй.

Харин өндөр даралтын турбины арын хэсэг HPT Nozzles T/E, өндөр даралтын турбины гол (HPT rotor)-оос эхлэн ихээхэн эвдрэлтэй, хойшоогоо нам даралтын турбины 4 дүгээр үе хүртэл агаарын урсгалыг чиглүүлэгч эд ангиуд эвдэрсэн, хайлсан, алга болсон байдалтай.



Зураг 13. 50X



Зураг 14. HPT Nozzle assy 51X



Зураг15. HPT Nozzle assy 51X



Зураг 16. Нам даралтын турбины эвдрэлийн хэсэг (LPT 54X)

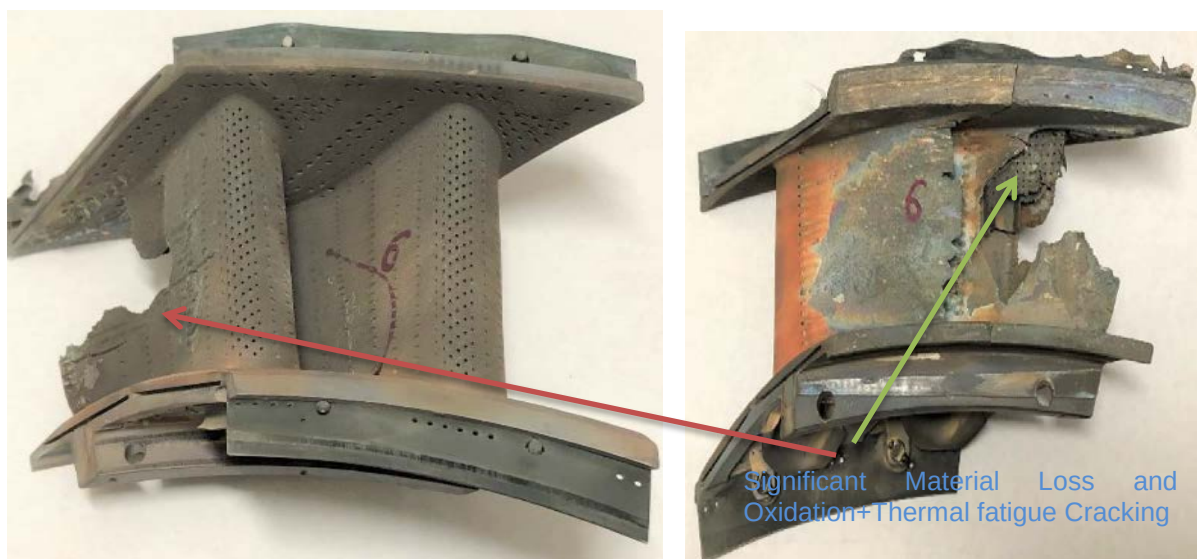


Зураг17. Нам даралтын турбины эвдрэлийн хэсэг (LPT 54X)

GE SELMA засварын газарт МИАТ ХК-ийн CFM56-7B26, SN 890116 хөдөлгүүрийн HPT Nozzle & HPT Blade-т хийсэн техникийн шинжилгээний тайлангаас үзэхэд: Дотоод хөргөлтийн ажиллагаа алдагдаж буурсанаас хөдөлгүүрт эвдэрлүүд гарсан болохийг тодорхойлсон байна.

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

The proposed most likely sequence of events is as follows: Reduction in cooling to the NGV outer band and shrouds/hangers resulted in significant thermal distress in the HPTN Nozzles, trailing edge cavities. On Nozzle #9 at the convex 50% span, the loss of cooling resulted in initiation of thermal fatigue at the forward edge of the trailing cavity. This fatigue propagated radially inward and outward, eventually resulting in significant material loss and subsequent lack of cooling for the baffle and concave surface of the aft cavity, thereby allowing secondary oxidation and concave cracking to develop. It is likely that the loss of HPTN material caused an increased vibratory excitation on the HPT blade set. This excitation resulted in fatigue cracking on blade #75 from the trailing edge, propagating until the blade fully separated near the root in tensile overload, which then provided sufficient debris to fully separate the rest of the HPT blades and result in the IFSD/ATB event.



Зүгар18. Primary HPTN, S/N: JMN0T08N, #9



Зүгар19. Prime Blade– Propagation Map
S/N: FELRNU34, # 75

Тайлангийн дүгнэлтэнд 890116 IFSD хөдөлгүүрийн үндсэн шалтгааныг бүрэн тодорхойлоогүй. Хамгийн их магадлалтай шалтгаан нь – өндөр даралтын ТЕ сопла хөндийд агаарын хөргөлт алдагдсанаас ихээхэн хэмжээний халалтын эвдрэл, арын ирмэгийн материал гэмтэхэд хүргэсэн. HPTN # 9 эвдрэлийн савалгаар

үүсгэж HPT № 75 хүрзийг ядаргааны эвдрэл болон суларахад хүргэсэн. Энэ нь улмаар бусад эд ангийг гэмтээхэд хүргэсэн гэж дүгнэжээ.

890116 IFSD root cause is not conclusive. Most likely cause is loss of cooling air to HPT nozzle TE cavity, resulting in significant thermal distress and trailing edge material loss. HPTN #9 distress induced vibratory excitation that resulted in HPT blade #75 fatigue cracking and airfoil liberation. Separated airfoil debris subsequently tensile fractured remaining blade airfoils and damaged downstream hardware.

1.8. Цаг агаарын мэдээлэл /Meteorological information/

1.8.1. Урьдчилсан мэдээ TAF

RKSI 011700Z 0118/0224 17006KT 2000 BR BKN010 BKN025 TN19/0121Z TX27/0205Z TN20/0221Z BECMG 0120/0121 4200 BECMG 0123/0124 6000 NSW SCT030 BECMG 0203/0204 26006KT CAVOK BECMG 0212/0213 17005KT 3500 BR BKN010 BECMG 0221/0222 05005KT 6000 NSW SCT015

1.8.2. METARs / TAFs Decoded

Location: RKSI Incheon International Airport. Report emitted the day: 01, time 17:00 UTC 2 July 2020. The forecast valid time are from day of the month: 01 time: 18:00 UTC to day of the month: 02 time: 24:00 UTC. **Wind:** True direction = 170 degrees, speed: 6 knots (11 km/h) (3 m/s). Minimum horizontal isibility: 2000m. Weather: Mist.

Clouds: Broken sky (5-7 oktas), at 1000 feet above aerodrome level (305 meters). Clouds: Broken sky (5-7 oktas), at 2500 feet above aerodrome level (762 meters). Forecast minimum temperature: 19 degrees Celsius, day of the month: 01, time: 21:00 UTC. Forecast maximum temperature: 27 degrees Celsius, day of the month: 02, time: 05:00 UTC. Forecast minimum temperature: 20 degrees Celsius, day of the month: 02, time: 21:00 UTC. The following weather phenomena are expected to arise soon: From 20:00 UTC at 21:00 UTC, **Minimum horizontal visibility:** 4200 m. The following weather phenomena are expected to arise soon: From 23:00 UTC at 24:00 UTC, **Minimum horizontal visibility:** 6000 m. No significant weather phenomena are observed at present. **Clouds:** Scattered (3-4 oktas), at 3000 feet above aerodrome level (914 meters). The following weather phenomena are expected to arise soon: From 03:00 UTC at 04:00 UTC, **Wind:** True direction = 260 degrees, speed: 6 knots (11 km/h) (3 m/s).

CAVOK conditions: Visibility 10 km or more, no cloud below 5,000 feet or below the MSA (whichever is greater), no cumulonimbus, and no significant weather phenomena in the aerodrome or its vicinity. The following weather phenomena are expected to arise soon: From 12:00 UTC at 13:00 UTC, **Wind:** True direction = 170 degrees, speed: 5 knots (9 km/h) (3 m/s). **Minimum horizontal visibility:** 3500 m. **Weather:** Mist. **Clouds:** Broken sky (5-7 oktas), at 1000 feet above aerodrome level (305 meters). The following weather phenomena are expected to arise soon: From 21:00 UTC at 22:00 UTC, **Wind:** True direction = 050 degrees, speed: 5 knots (9 km/h) (3 m/s). **Minimum horizontal visibility:** 6000 m. No significant weather phenomena are observed at present.

Clouds: Scattered (3-4 oktas), at 1500 feet above aerodrome level (457 meters)

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

1.9. Навигацийн төхөөрөмж /Aids to Navigation/

Хамааралгүй.

1.10. Холбоо /Communications/

БНХАУ-ын нислэгийн хөдөлгөөний үйлчилгээний байгууллага болон B737-800 агаарын хөлгийн нисэх багийн хоорондын радио холбооны бичлэгийг БНХАУ-ын иргэний нисэхийн эрх бүхий байгууллагаас авсан. Нисгэгч болон нислэгийн удирдагчдын хоорондох харилцаа холбоо хэвийн байсан ба бичлэгээс үзэхэд:

- 02 цаг 56 минут 56 секундэд нисэх баг хөдөлгүүрт гэмтэл гарсаныг мэдэгдэн **“Pan Pan”** түгшүүрийн дохиог зарласан.
- 03 цаг 00 минут 17 секундэд нисэх баг **Mayday** түгшүүрийн дохиог зарлан Бээжин хотын Capital нисэх буудалд буух хүсэлт гаргасан.
- 03 цаг 09 минут 11 секундэд нисэх баг БНХАУ-ын Qingdao бүсийн нислэгийн хөдөлгөөнийг зохицуулах албатай холбоо барин Бээжин хотын Capital нисэх буудалд буух хүсэлтээ дахин мэдэгдсэн. Нислэгийн хөдөлгөөнийг зохицуулах алба Хөх хотод буухыг санал болгосон бөгөөд нисэх баг Бээжинд буух хүсэлтээ дахин мэдэгдсэн.
- 03 цаг 21 минутад Бээжинд буух зөвшөөрлийг баталгаажуулсан.
- 03 цаг 26 минутад Бээжингийн бүсийн нислэгийн хөдөлгөөнийг зохицуулах албатай холбоо барьж **Mayday** түгшүүрийн дохио зарласан байгаагаа мэдэгдсэн. 03 цаг 29 минутад түгшүүрийн зэргийг бууруулан **Pan Pan** түгшүүрийн дохиог зарлажээ.
- 03 цаг 31 минутад нисэх баг Бээжин хотын Capital нисэх буудлын цаг агаарын мэдээгээр хангахыг хүсэн,
- 03 цаг 34 минутад Бээжин хотын Capital нисэх буудлын цаг агаарын мэдээг хүлээн авсан.
- 03 цаг 49 минутанд нисэх баг holding area нисэх зөвшөөрөл хүссэн.
- 03 цаг 50 минутанд хүлээлгийн бүсэд 10 минут гаран нисэхээ мэдэгдсэн.
- 03 цаг 57 минутанд нислэгийн удирдагч агаарын хөлгийн буултын жин хэвийн эсэхийг лавласан.
- 03 цаг 59 минутанд нисэх баг агаарын хөлгийн жинг буултын хамгийн их жинд хүртэл багасгахын тулд хүлээлгийн бүсэд үргэлжлэн нисэх шаардлагатай байгааг мэдэгдсэн.
- 04 цаг 09 минутанд хүлээлгийн бүсэд дахин 60 минут орчим нисэх хэрэгтэй байгаагаа мэдэгдсэн.

1.11. Нисэх буудал /Airport/

1.11.1. Хамгийн ойр нисэх буудал /Nearest suitable airport/

МИАТ ХК-ийн B737-800 маягийн, EI-CXV бүртгэлийн дугаартай агаарын хөлөг 2020.07.02-ны өдөр БНСУ-ын Сөүл хотын Инчон нисэх буудлаас хөөрсөнөөс хойш 32 минут буюу олон улсын цагаар 02:56:30, 33302 feet өндөрт, газар зүйн байрлалаар шар далай, N36 53 17, E120 07 51-т зүүн хөдөлгүүрт чичиргээ үүсч хөдөлгүүрийн хүчин чадал буурахад /Eng1,vibration, thrust loss/ нисгэх баг уг хөдөлгүүрийг унтрааж, Бээжин нисэх буудлыг сонгон нэг хөдөлгүүртэй 2 цаг 26

минут буюу 750 км зайд нислэг үйлдсэн байна. Энэ үед агаарын хөлөг Инчон нисэх буудлаас 300 км, Weihai хотын нисэх буудлаас 90 км, Yantai хотын нисэх буудлаас 210 км, Qingdao хотын нисэх буудлаас 290 км, Dalian хотын нисэх

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

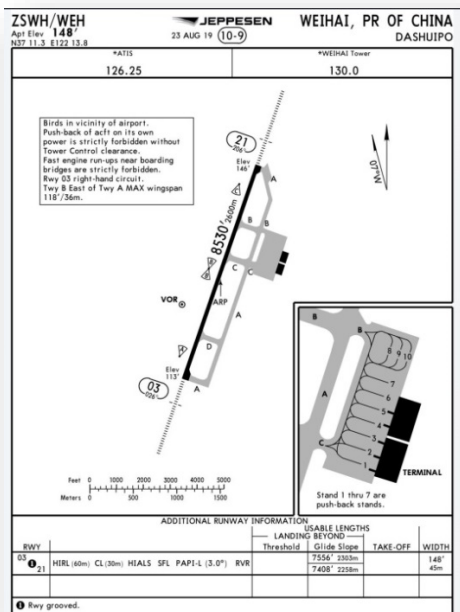
буудлаас 355 км, зайтай байжээ. Нисгэх баг нислэгийн ашиглалтын зааврын дагуу хамгийн ойрын B737-800 агаарын хөлгийн нислэгийн болон цаг агаарын үзүүлэлтэнд нийцсэн хамгийн ойр орших нисэх буудалд буух шаардлагыг биелүүлээгүй байна.

Дараах нисэх буудлууд дээрх шаардлагуудыг хангасан байна. Үүнд:

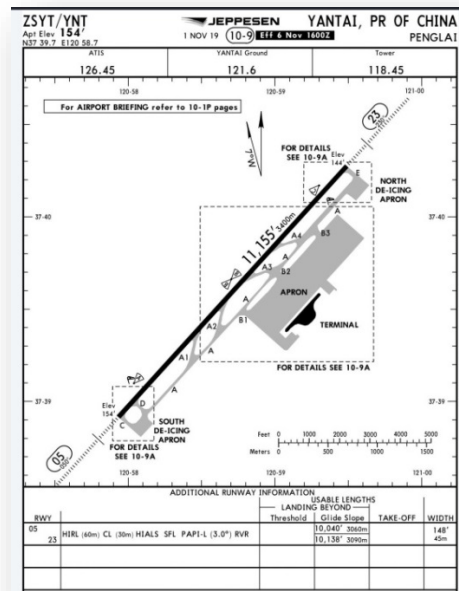
- **Weihai хотын нисэх буудал(ZSWH/WEH)** 90км зайд, ХБХ3/RW/ 2591м, elev.44м, цаг агаарын TAF, METAR, NOTAM мэдээ хэвийн байсан.
- **Yantai хотын нисэх буудал(ZSYT/YNT)** 210км зайд, ХБХ3/RW/ 3384м, elev.41м, цаг агаарын TAF, METAR, NOTAM мэдээ хэвийн байсан.
- **Qingdao хотын нисэх буудал(ZSQD/TAO)** 290км, ХБХ3/RW/ 3384м, elev.10м, цаг агаарын TAF, METAR, NOTAM мэдээ хэвийн байсан.
- **Инчон нисэх буудал(RKSI/ICN)** 300км, ХБХ3/RW/ 3994м, elev.2м, цаг агаарын TAF, METAR, NOTAM мэдээ хэвийн байсан.
- **Dalian хотын нисэх буудал(ZYTL/DLS)** 355км, ХБХ3/RW/ 3293м, elev.33м, цаг агаарын TAF, METAR, NOTAM мэдээ хэвийн байсан.



Зураг 20. Хамгийн ойр нисэх буудлууд



Зураг 21. Weihai нисэх буудал



Зураг 22. Yantai нисэх буудал

1.11.2. Орон нутгийн нисэх буудал. Ханбумбат

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

Ханбумбат нисэх буудал нь Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын нутагт байрладаг, 2012 онд Оюу Толгой төслийн хөрөнгө оруулалтаар байгуулагдсан байна.

1.11.2.1. Аэродромын байдал

Ханбумбат нисэх буудлын аэродромын хөөрч буух зурвас нь цемент бетон, PCN57/R/B/W/T даацтай, RWY3250x45 хэмжээтэй, TWA A: 25м зурвасны бодит чиглэл 151.25° ба 331.27° байна.



Зураг 23. Зогсоол, яваглах зам



Зураг 24. Хөөрх, буух зурвас

1.11.2.2. Нисэх буудал орчины цаг агаар

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

Ханбогд сум нь цаг уурын хувьд зундаа +40 хэм хүртэл халж, өвөлдөө -15-25 хэм хүрч хүйтэрдэг байгалын эрс тэс уур амьсгалтай. Монгол Улсын хамгийн дулаан цэгт тооцогддог газар нутаг юм. Говь хээрийн нутаг элсэрхэг сул шороон хөрстэй, хур тундас бага ордог, Хавар намрын цагт байнгийн салхитай, салхины хурд 5-15 м/сек, заримдаа 34-45 м/сек хүрдэг байна.

Meteorological information.Khanbumbat

Data	Absolute maximum air temperature, °C	Absolute minimum air temperature, °C	Average relative humidity, %	Amount of precipitation, mm	Average wind speed, m/s	Maximum wind speed, m/s
2018/01	-1	-27.4	47	1.7	4.7	19
2018/02	11.6	-20.5	33	0	4.3	16
2018/03	22.6	-13.6	24	2	5.2	21
2018/04	30.4	-9.6	28	2.5	5.6	23
2018/05	35	3	19	0.6	4.9	20
2018/06	36.4	9.2	25	5	4.6	20
2018/07	36.5	15.1	51	91.7	4.2	20
2018/08	36	12.7	57	69.1	3	18
2018/09	27.2	1.5	38	16.4	4.7	21
2018/10	20.8	-4.5	32		4.2	24
2018/11	15.4	-13	32	0	4.7	18
2018/12	8.1	-28	36	0.2	4.9	17
2019/01	4	-22.1	43	0.2	4.9	19
2019/02	5.4	-25.2	52	3.7	3.4	21
2019/03	18.2	-10.1	29	3.6	4.2	17
2019/04	29.7	-1.6	23	1	4.9	18
2019/05	34	-1	24	19.2	5.3	25
2019/06	34.5	11.7	29	1.3	4.6	23
2019/07	37.8	13.5	34	13.7	4.5	22
2019/08	34.7	12	41	17.9	3.8	21
2019/09	30.9	8.3	30	15.7	4.3	18
2019/10	31.1	-7.4	41	27.4	4.8	23
2019/11	16.1	-15.4	34		4.7	18
2019/12	5.2	-24	48	0	4.4	15
2020/01	5.2	-17.9	51	0.2	3.3	19
2020/02	11.7	-18.6	41	4.8	4.4	18
2020/03	20.2	-13.9	25		4.9	19
2020/04	32.8	-6.9	17	2.6	4	18
2020/05	33.7	2.5	27	3	5.1	23
2020/06	37.5	11.1	24	7.9	4.7	22
2020/07	36.5	14.5	39	30.7	3.9	21
2020/08	35	12.8	46	40.5	4.2	21
2020/09	28.9	3.4	35	13	3.8	21
2020/10	19.2	-5.1	28		4.9	20
2020/11	16	-16.5	47	1.3	3.6	16
2020/12	0.3	-25.6	45	0	4.9	19

Хүснэгт 4. Ханбумбатын цаг агаарын мэдээлэл

Судалгаанаас үзэхэд агаарын температурын жилийн дундажийн хамгийн их температур нь буюу хамгийн дулаан нь 7 дугаар сард $+36.5^{\circ}$ -аас $+37.8^{\circ}$, хамгийн бага температур нь буюу хамгийн хүйтэн нь 1 дүгээр сард -22.4° - -27.4° байна. Харьцангуй чийгийг авч үзэхэд хүйтэн улиралд агаарын температур хамгийн их буурч чийг агууламж нь нэмэгддэг тул өвлийн саруудад хамгийн их /41-52%/ хавар температур, хур тунадасны хэмжээ ихсэх боловч хөрс хуурай, ууршилт хамгийн бага болох тул /17-25% / 4-5 сард хамгийн бага болж өвлийнхөөсөө /24-27%/-иар буурсан байна. Мөн 7, 8 дугаар сартай харьцуулахад 9 дүгээр сард хуурайшилттай байна. Хур тунадасны хамгийн их хэмжээ 7-8 сард 17.9-91.7 мм байна. Хур тунадасны хамгийн бага хэмжээ өвлийн 12 сард 0.2 мм байна.

Салхины дундаж хурд ихэнхдээ 4-5.6 м/с, хамгийн их хурд 5-6 сард 20-25 м/с, өвлийн саруудад хамгийн бага 16-19 м/с байна.

Цаг уурын станцуудын 30м/сек - ээс дээш салхины мэдээлэл /1986-2016 он/-ийн судалгаанаас үзэхэд:

• Улаанбаатар	Буянт-Ухаа	1993.08.09 өдөр	39 м/с
• Улаанбаатар	Буянт-Ухаа	2004.04.14 өдөр	30 м/с
• Архангай	Эрдэнэмандал	1997.06.03 өдөр	45 м/с
• Баян-Өлгий	Дэлүүн	1998.04.14 өдөр	40 м/с
• Баян-Өлгий	Дэлүүн	2002.03.18 өдөр	40 м/с
• Баян-Өлгий	Өлгий	1988.04.18 өдөр	40 м/с
• Баян-Өлгий	Өлгий	1990.11.18 өдөр	40 м/с
• Баянхонгор	Галуут	1997.10.09 өдөр	47 м/с
• Баянхонгор	Жинст	2010.03.11 өдөр	40 м/с
• Баянхонгор	Жинст	2010.03.29 өдөр	40 м/с
• Баянхонгор	Жинст	2013.03.08 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Алтай	1998.07.30 өдөр	45м/с
• Говь-Алтай	Бугат	1994.11.08 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	1998.04.14 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	1998.04.15 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2000.10.31 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2000.11.01 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2000.12.05 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2002.03.19 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2004.11.06 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2005.03.08 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2005.04.03 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2009.01.20 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2009.03.16 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2010.01.18 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2010.03.18 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Бугат	2013.03.08 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Есөн булаг	1991.12.28 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Есөн булаг	1991.12.29 өдөр	40 м/с
• Говь-Алтай	Тонхил	1994.03.06 өдөр	45 м/с
• Говь-Алтай	Тонхил	1996.01.28 өдөр	47 м/с
• Говь-Алтай	Хөхморьт	1993.10.04 өдөр	47 м/с
• Говь-Алтай	Хөхморьт	1993.10.09 өдөр	47 м/с
• Говь-Алтай	Хөхморьт	1993.12.25 өдөр	47 м/с
• Дорнод	Халхгол	1995.06.24 өдөр	45м/с
• Дундговь	Дэлгэрэх	1998.11.26 өдөр	45м/с
• Өвөрхангай	Хужирт	1997.04.08 өдөр	45м/с
• Өвөрхангай	Хужирт	1997.05.09 өдөр	45м/с
• Өмнөговь	Манлай	1995.07.27 өдөр	45 м/с
• Хэнтий	Дадал	1998.09.28 өдөр	47м/с
• Хэнтий	Дархан	1998.08.08 өдөр	47мс
• Хэнтий	Галшар	1996.03.14 өдөр	45м/с
• Өмнөговь	Ханбогд	1998.06.27 өдөр	34м/с
• Өмнөговь	Ханбогд	1998.11.05 өдөр	34м/с
• Өмнөговь	Ханбогд	2000.03.17 өдөр	34м/с
• Өмнөговь	Ханбогд	2000.04.24 өдөр	34м/с
• Өмнөговь	Ханбогд	2001.01.01 өдөр	34м/с
• Өмнөговь	Ханбогд	2004.03.09 өдөр	34м/с
• Өмнөговь	Ханбогд	2006.03.09 өдөр	34м/с

• Өмнөговь Ханбогд 2007.03.30 өдөр 34м/с

Судалгаанаас үзэхэд салхины зонхилох чиглэл 260°-340° –т байна.



Зураг 25. Шороон салхитай үед

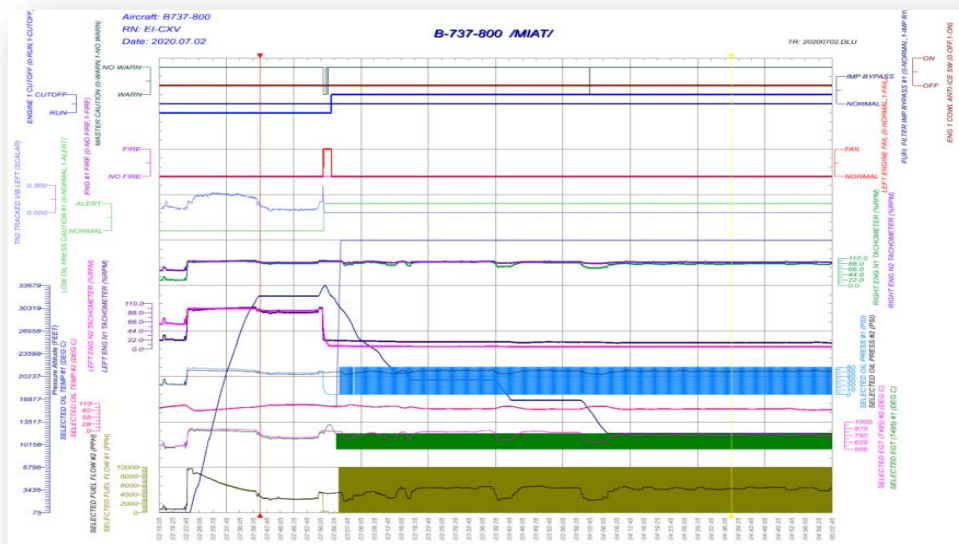


Зураг 26. Цэвэрлэгээний үед

1.12. Нислэгийн бичлэг /Flight data readout/

1.12.1. Нислэгийн бичлэгийн тайлал /Flight data analyse/

EI-CXV агаарын хөлөг нь Honeywell компанид үйлдвэрлэгдсэн, 980-4700-042 эд ангийн, 3253 серийн дугаартай нислэгийн өгөгдөхүүнийг бичигч төхөөрөмжөөр тоноглогдсон байна. НТОЗШША нислэгийн өгөгдөхүүний бичлэгийг МИАТ ХК-ас хүлээн авч лабораторид тайлан уншсан.



Зураг 27. Нислэгийн бичлэг

1.12.2. Бүхээгийн ярианы бичлэгийн тайлал /Cockpit Voice Recorder analyse/

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

EI-CXV агаарын хөлөг нь Honeywell компанид үйлдвэрлэгдсэн, 980-6022-001 эд ангийн, CVR120-09148 серийн дугаартай бүхээгийн дуу чимээ бичигч төхөөрөмжөөр тоноглогдсон байна. Тус төхөөрөмж нь нислэгийн сүүлийн 30 минутын бичлэгийг хадгалдаг тул зөрчил болох үеийн мэдээлэл хадгалагдаагүй байна.

1.13. Түлшний талаар

Агаарын тээврийн МИАТ ХК-ийн B737-800, EI-CXV агаарын хөлөг нь гол төлөв TC-1 болон Jet A-1 түлшийг ашиглаж иржээ. Тус агаарын хөлөг нь CFM56-7B маягийн, CFM56-7B26 эд ангийн дугаартай хоёр тийрэлтэт хөдөлгүүртэй, хөдөлгүүрийн техникийн шаардлагад TC-1, Jet A-1 түлшийг ашиглахыг зөвшөөрдөг бөгөөд "CFM56-7B S/B 73-0138"-аар TC-1 түлшийг 50 хувиас дээш ашигласан тохиолдолд техник үйлчилгээний зарим шаардлага тавигддаг байна. Сүүлийн жилүүдэд тус агаарын хөлгийн хөдөлгүүрт TC-1 шатахуунийг 60-аас дээш хувьд ашиглаж ирсэн байна.

№	Үзүүлэлтүүдийн нэр	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ		Тайлбар
		TC-1 /MNS 5677:2005/	Jet A-1 /MNS 6394:2013/	
4	Хүчиллэг чанар, мг/КОН/см ³	<0.007	<0.015	Хөдөлгүүрийн зэврүүлэх үйлчлэлд нөлөөлдөг үзүүлэлт
5	Үнэрт нүүрсустөрөгч, %	<22.0	<25.0	Исэлдэлтэнд их нөлөө үзүүлдэг
6	Иодын тоо, г/100г	<2.5	*	Ханаагүй нүүрсустөрөгчидийн агуулгыг илэрхийлдэг. Ханаагүй нүүрсустөрөгчийн агуулга их байх нь түлшний исэлдэлтэд нөлөөлдөг
7	Нийт хүхрийн агуулга, %	<0.2	<0.25	Хүхэр их байх нь хөдөлгүүрийн ашиглалтын нөөцийг бууруулах
Ууришмтгай шинж чанарын үзүүлэлтүүд				
10	Найрлагын бүрэлдэхүүн, °C	<150	*	Түлшийн хөдөлгүүрт асах чадварыг илэрхийлдэг
	Буцлаж эхлэх хэм			
	10% нэрэгдэх хэм	<165	<205.0	Түлш хэвийн асах ба бүрэн шатаж дуусах чанарыг илэрхийлдэг
11	Дөл үүсэх хэм, °C	>28	>38.0	
12	Хувийн жин, кг/м ³	>780	*	
	20°C			
	15°C	*	775.0 -840.0	
Урсамтгай шинж чанарын үзүүлэлтүүд				
13	Талсжиж эхлэх хэм, °C	<-60	<-47	Нүүрсустөрөгчийн хатуу талст үүсэх үзэгдэл бөгөөд түлшний системийн шүүлтүүр бөглөрч түлш тасралтгүй дамжуулахад саад болдог.
14	Кинематик зууралдлага, cSt,	>1.30	*	
	20°C			
	-20°C			
	-40°C	<8.0	<8.0	
Шатамхай чанарын үзүүлэлтүүд				
15	Шаталтын доод дулаан, МДж/кг	>43120	>42800	
16	Тортоггүй дөлний өндөр, мм	>25	>25	
	Нафталины СН-ийн агуулга 3%-иас бага үед	*	19	
Зэврүүлэх чадвар				
17	Зэс хавтгайн туршилт 100°C-д 3 цаг 100°C-д 2 цаг	тэсвэртэй *	* <1 анги	

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

Дулааны тогтворжилтын үзүүлэлтүүд				
18	Дулааны исэлдлийн тогтворжилт			Тухайн түлш исэлдэлтэнд тогтвортой байх чанарыг илэрхийлдэг гол үзүүлэлт юм.
	Статик нөхцөлд 150°C, мг/100см ³	<8	*	
	260°C, мм м.у.б	*	<25	
	Хоолой дээрх тунадасны өнгө	*	<3	
Бохирдуулагч бодис				
19	Бодит давирхайн агууламж, мг/100мл	<3	<7	Шаталтын камерт давирхайлаг бодис үүсч хурдас бий болдог. Дагаж хүчиллэгийн хэмжээ ихэсдэг.
20	Үнсжилт, %	<0.003	*	
21	Усанд уусах хүчил, шүлт	байхгүй	*	
22	Устай харилцан үйлчлэл			
	Хуваах гадаргуугийн байдал	1		
23	Хуваагдсан фазын байдал	1	16	
	Ус ялгаруулах чанар			
23	Цэнэг сарниулагч нэмэлттэй	*	70	
	Цэнэг сарниулагч нэмэлтгүй		85	

ТС-1 түлш 130-250°C хязгаарт буцалдаг нүүрсустөрөгчийн холимог.

Жет А-1150-275°C хязгаарт буцалдаг нүүрсустөрөгчийн холимог

Хүснэгт 5. ТС-1, Жет А-1 түлшнүүдийн шинж чанарын харьцуулалт

Түлшний шинж чанарын үзүүлэлтээр харьцангуй ижил зарим үзүүлэлтээрээ ТС-1 илүү чанарлаг байна. ТС-1-д парафан их агуулагддаг тул тослох чадвар сайн байна.

2. ДҮН ШИНЖИЛГЭЭ /ANALYSIS/

2.1. Агаарын хөлгийн ашиглалт / Aircraft operation /

2016.05.03-д МИАТ ХК-ийн B737-800, EI-CXV агаарын хөлөг Ховд аймгийн Ховд нисэх буудлаас хөөрөхөөр гүйлт үйлдэх үедээ чиг алдаж хөөрөх буух зурваснаас гарсан.

Хөдөлгүүр	#1 /зүүн/	#2 /баруун/
Эд ангийн дугаар /Part number/	CFM56-7B26	
Серийн дугаар /Manufacturer Serial number/	890116	890117

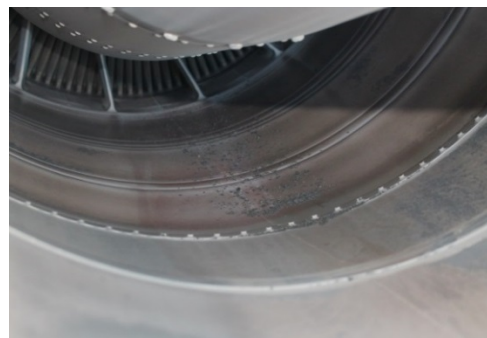
Хүснэгт 6. Хөдөлгүүрийн байрлал

Зүүн хөдөлгүүр/890116/-ийн Inlet cowl эд анги чулуунд цохигдон олон тооны хонхойлт, цохилт авсан, lip skin хэсэгт нэг газар цоорсон, acoustic panel эд ангиуд олон тооны цооролттой болсон байна. Мөн spinner эд ангийн будаг бүрэн арилсан, бүх fan blade алга ашиглалтын хязгаараас давсан хэмжээний гэмтэлтэй. Тус хөдөлгүүрийн outlet guide van болон thrust reverser blocker door эд ангиуд хэд хэдэн газар цохигдож гэмтсэн. Өндөр даралтын компрессорын 3-р үеийн нэг алга гэмтсэн бөгөөд хөдөлгүүрийн турбины ар талаар шатаж өнгө нь хувирсан чулуу, шороо гарч ирсэн байна.

Баруун хөдөлгүүр/890117/-ийн spinner эд ангийн будаг бага хэмжээгээр арилсан, 23 алганд нийт 31 гэмтэл гарсан, нэг outlet guide van эд анги цохигдож гэмтсэн. Өндөр даралтын компрессорын 3-р үеийн нэг алганд 0.42 мм гүнтэй, 5-р үеийн нэг алганд 0.28 мм гүнтэй гэмтэл тус тус илэрсэн.

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

Хоёр хөдөлгүүрийн fan cowl, thrust reverser cowl-ийг сөхөхөд тоос шороо, жижиг чулуунууд ихээр илэрсэн.



Зураг 28. Зүүн/890116/ хөдөлгүүр урд тал. Зураг 29. Зүүн/890116 хөдөлгүүр яндангаар чулуу, шороо гарсан байдал

2016.09.29-д Агаарын хөлөг зурваснаас гарсан, хөдөлгүүрт шороо орсон үндэслэлээс CFM56-7B26, 890116 хөдөлгүүрт GE Engine Services Malaysia-д засвар хийсэн байна. Засварын тайлан /Shop Visit Report R01/-д хөдөлгүүрийн эд ангид үүссэн гэмтэлүүдийг тус бүрт нь тодорхойлсон бөгөөд өндөр даралтын турбины агаарын урсгал чиглүүлэгч HPTNozzle-ийн хөргөлтийн нүхнүүд битүүрсэн болохыг тэмдэглэж засвар /H.P.Turbine Nozzle Assembly. Workscope: Full Overhaul/ хийсэн байна.

2017.02.28-д Засварын дараа CFM56-7B26, 890116 хөдөлгүүрийг B737-800, EI-CXV агаарын хөлгийн зүүн байрлалд дахин ашиглаж эхэлсэн бөгөөд агаарын хөлөг энэ хугацаанд гол төлөв орон нутгийн Ханбумбатын чиглэлд нислэг үйлджээ.

	Нийт цикл	ULN-KHB KHB-ULN	Эзлэх хувь %
2017	1010	296	29,3
2018	1167	435	37,3
2019	1334	804	60,3
2020.07.02/тохиолдол/	417	362	86,8

Улаанбаатар-Ханбумат, Ханбумбат-Улаанбаатар чиглэлийн нислэгийн давтамж ихэссэн байна.

	Цикл	Ниссэн цаг	Дундаж цаг
2017	1010	2672:38	2,6
2018	1167	2456:01	2,1
2019	1334	2677:38	2,0
2020.07.02 /тохиолдол/	417	514:38	1,2

Жилийн нислэгийн цикл ихэссэн боловч нислэгийн цаг багассан ба нэг нислэгийн дундаж хугацаа огцом буурчээ.

Engines operating on short-haul flights experience higher removals due to: a.) EGT deterioration & b.) LLP expiry

Ханбумбат нисэх буудал нь Ханбогд сумын нутагт байрладаг, цаг агаар зундаа +40 хэм хүртэл халж, өвөлдөө -15-25 хэм хүрч хүйтэрдэг байгалын эрс тэс уур амьсгалтай, Монгол Улсын хамгийн дулаан цэгт тооцогддог газар нутаг юм. Говь хээрийн нутаг элсэрхэг сул шороон хөрстэй, хур тундас бага ордог, Хавар намрын цагт байнгийн салхитай, салхины жилийн дундаж хурд 5м/сек байгаа ба 5-15 м/сек, заримдаа 34-45 м/сек хүрдэг нь тоос, шороогоор шуурах байдалд хүрэгдэг байна. Салхины зонхилох

чиглэл нь 260-аас 340 градус, салхитай үед техникийн шаардлагаар агаарын хөлгийн хөөрөлт, буулт 16 /151.25-331.27/ -аар буюу салхины эсрэг чиглэлд байна. Энэ нь тоос, шороотой үед хөдөлгүүрт тоосжилт үүсэх магадлал өндөр байна.

Ханбумбат нисэх буудлын аэродромын хөөрөх, буух зурвас, яваглах зам, зогсоол нь цемент бетон хучилттай тэдгээрийн хэмжээ болон даац /B737-800 агаарын хөлөгт ашиглах техникийн шаардлага хангах/-ийг Агаарын навигацийн мэдээллийн эмхтгэл /AIP/-д тодорхойлсон байна.

Аэродромын зургийн төсөлд яваглах замын бүтээц /Structure of taxiway pavement/ ба TWY-н өргөн 15м, хөвөө 5м байхаар заасан боловч гүйцэтгэлээр TWY-н өргөн 25м-ээр хийгдсэн байна.



Агаарын хөлөг ХБХЗ дээр эргэх, зурвас /RWY/-аас яваглах зам /TWY/-руу эргэх эргэлтийн үед агаарын хөлгийн хөдөлгүүр бетон хучилттай хэсгээс шороон хөрсөн рүү гарч болзошгүй байна.

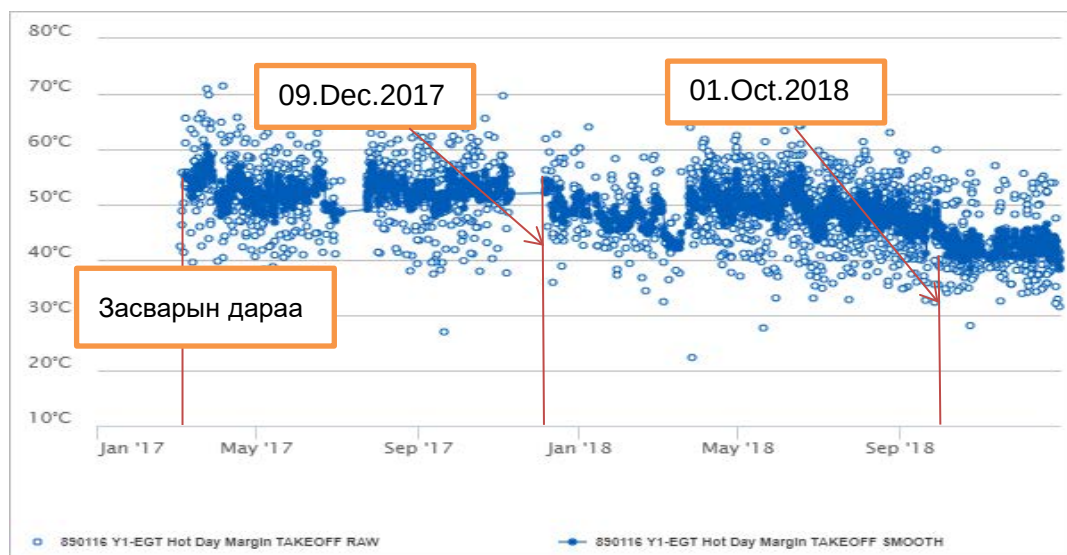
Зураг 30. RWY-д эргэлт хийж байгаа байдал

Аэродром орчины агаарын бохирдолт /тоос, шороо/ их байх нь хөдөлгүүрийн дотоод хөргөлтийг алдагдуулах, хүчин чадлыг бууруулах, эд ангийг гэмтээхэд хүргэдэг байна.

The major source of engine power loss, and the most easily correctable, is contaminant fouling of the compressor. (Carbon, oils in fact anything that is in the ambient air will get into the compressor). 'Oil and grease act as 'glue' on the compressor blading and will trap and hold other material.

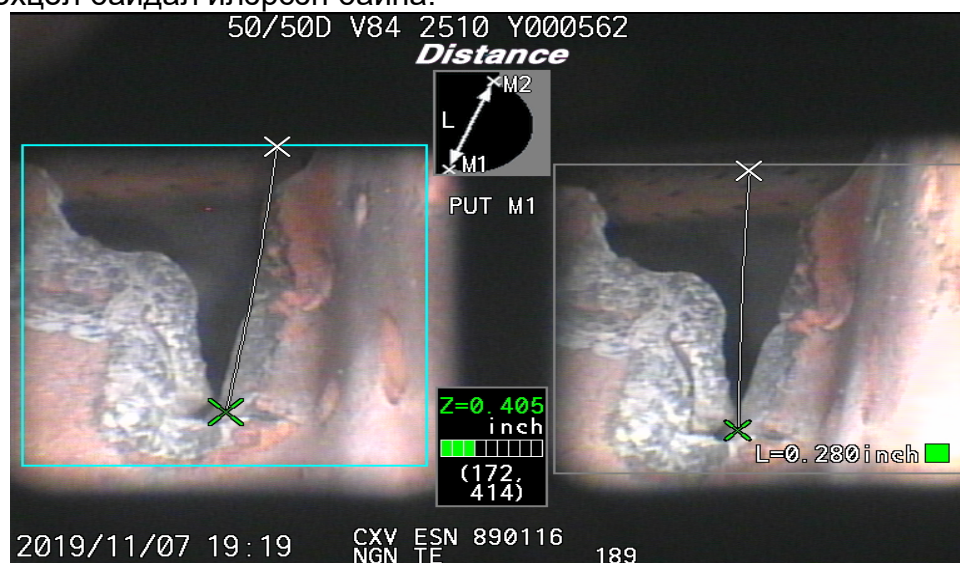
Contamination to the compressor section affects the thermal efficiency, and therefore the performance of the engine. Not only does it affect performance, but damage to the blades caused by contamination can lead to engine failure.

2017.12.09-д CFM56-7B26, S/N 890116 хөдөлгүүр засварын дараа агаарын хөлөгт суурьлагдан ажиллаж эхэлхэд EGTM 55°C/шинэ хөдөлгүүр 85° байдаг/ орчим байсан бөгөөд нислэгийн 2000 циклийн дараа EGTM 41°C, 3000 циклийн дараа EGTM 33°C болж буурсан байна.

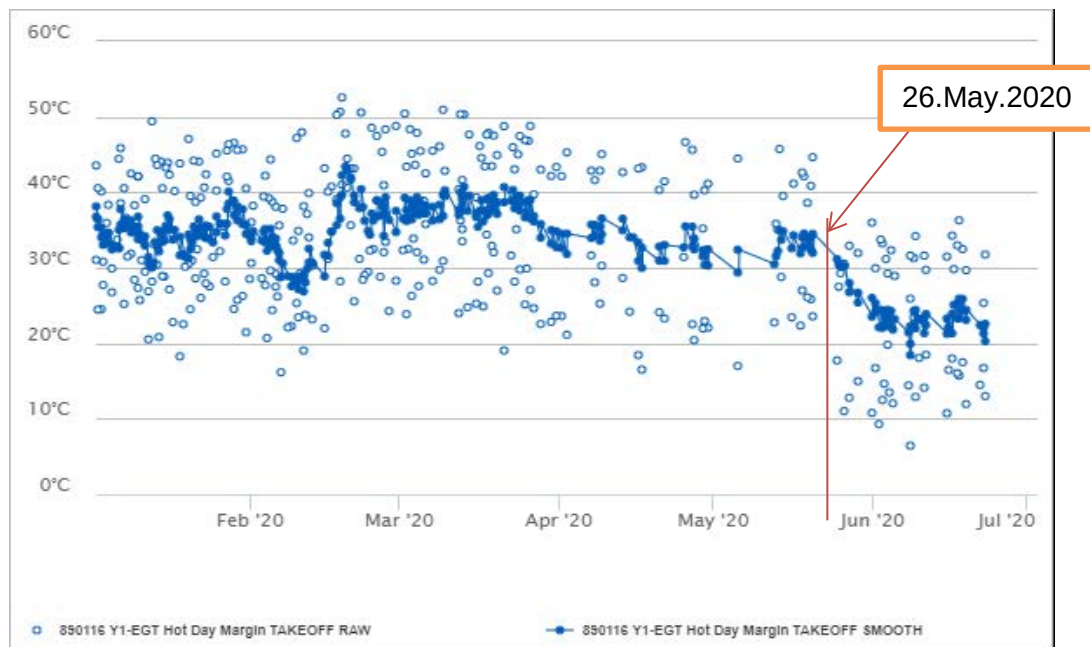


2019.11.07-д CFM56-7B26, S/N 890116 хөдөлгүүрт бороскопийн үзлэгийг AMP Task, 72-200-01-01, LEFT ENGINE HPT NGV-т хийхэд “During inspection found missing material on the NGV TE postion at 4 oclock and the missing material within limit AMM 72-00-00. L=0,28in” нөхцөл байдал илэрсэн энэ үед EGTM 33°C орчим байжээ.

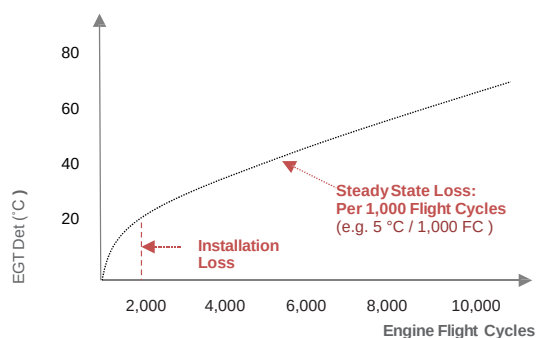
2019.11.19-д CFM56-7B26, S/N 890117 хөдөлгүүрт бороскопийн үзлэгийг AMP Task, 72-200-02-01, RIGHT ENGINE HPT NGV-т хийхэд “During inspection found missing material on the NGV TE postion at 4.30 oclock and the missing material within limit AMM 72-00-00. L=0,498in” нөхцөл байдал илэрсэн байна.



2020.05.26 CFM56-7B26, S/N 890116 хөдөлгүүрийн EGTM огцом өөрчлөгдөж эхэлсэн байна.



2020.05.15-аас 2020.07.01-ний хооронд агаарын хөлөг 97 цикл нислэг гүйцэтгэсэн бөгөөд EGTM 10°C- аар өөрчлөгдсөн байна. Нислэгийн циклтэй харьцуулсан EGTM-ийн өөрчлөлт хэвийн хэмжээнээс даруй 20 дахин /маш их хэмжээгээр/ өөрчлөгдсөн байна.



EGT Margin Deterioration largely results from hardware distress (e.g. airfoil erosion, gradual increase in clearance between turbine blade tips & surrounding static seals or shrouds, and combustor distress)

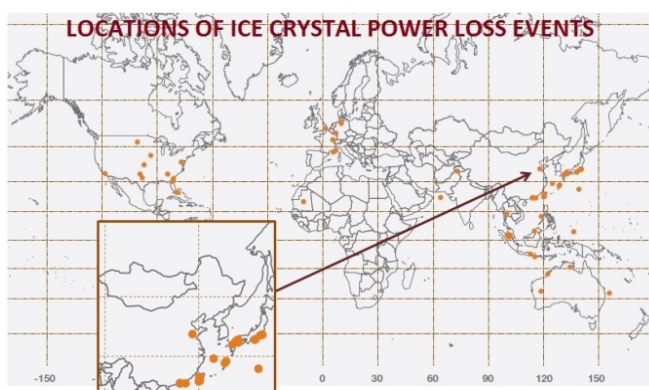
2020.07.02-д Нислэгийн өмнөх техник үйлчилгээг Улаанбаатарт болон БНСУ-ын Сөүл хотын Инчон нисэх буудалд гүйцэтгэн агаарын хөлгийн борт журналд гэрчилгээжүүлсэн байна. Агаарын хөлгийн зүүн хөдөлгүүрийн түлшний шүүрийн бөглөрөлийг заагч fuel filter differential pressure switch гэмтэлтэй байсан тул MEL баримт бичгийн 73-04-02-ыг үндэслэн дээрх дутагдалтай нь нислэгт гаргажээ. Нислэгийн өмнөх үзлэгийг гүйцэтгэсэн нисгэгч болон инженер, дээр дурдсанаас өөр техникийн дутагдалын талаар

агаарын хөлгийн борт журналд бүртгээгүй байна. Энэ үед EGTM 22°C орчим байжээ.

2.2. Нислэгийн талаар/Flight/

МИАТ ХК-ийн EI-CXV бүртгэлийн дугаартай агаарын хөлгийн 2020.07.02-ний өдрийн нислэг (олон улсын цагаар UTC):

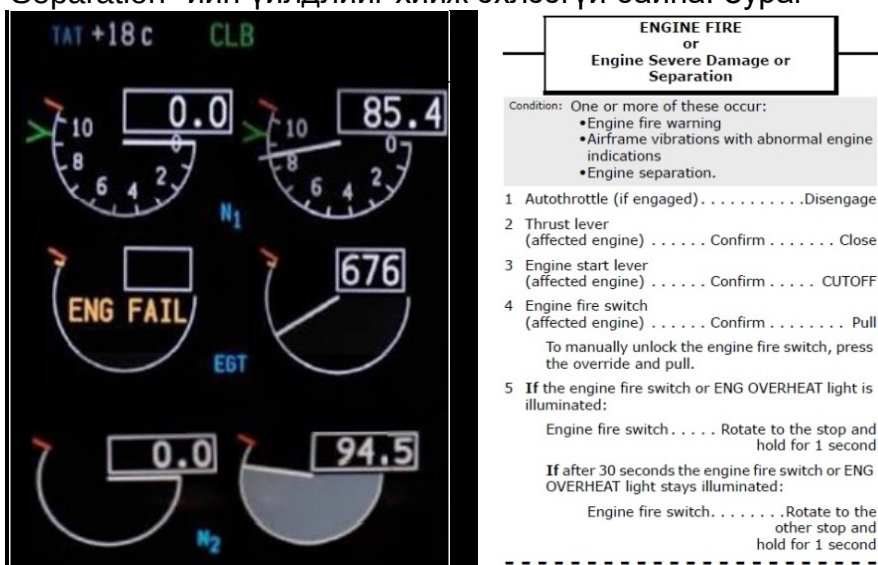
- 02:23:00. Инчон нисэх буудлаас хөөрсөн. Энэ үед цагаарын байдал хараа 3500м бүрэнхий, салхи 160-аас 4м/с, будантай, сул салхитай, 4 хүртэл октантын үүл, битүү үүл 750 м-т, агаарын хэм +24 C, шүүдэр унах цэгийн хэм +17 C цаг уурын онцгой үзэгдэл байхгүй байжээ.
- 02:31:17. Агаарын хөлөг 17749 feet өндөрт гадна агаарын хэм Total Air Temperature TAT-ийн хэмжилтээр +10 C (SAT -8 C)-т орсон байна. Судалгаагаар энэ орчинд мөс, усны агууламж их байдгаас агаарын хөлгийн хөдөлгүүрт нөлөөлдөг болохыг тогтоосон байна. Зураг



- 02:40:00. Агаарын хөлөг 33300 өндөрт гарч 268 knots хурдтай чиг шулуун нислэг үйлдэж эхэлэхэд агаарын хөлөгт сэгсрэлт өгчээ.
- 02:41:50. 02 цаг 41 минут 54 секундйн хооронд зүүн, баруун хөдөлгүүрийн эргэлт N1 ба N2-ийн үзүүлэлтүүд бага хэмжээгээр ихсэх, багасан өөрчлөгдөж тогтворгүй байжээ. (engine power loss in ice crystal conditions нөхцөл байдол үүсэж эхэлсэн байх магадлалтай)
- 02:56:00. БНХАУ-ын нислэгийн хөдөлгөөний зохицуулалтын төвөөс 10400м өндөр авахыг нисэх багт мэдэгдсэн.
- 02:56:33. Мөстөлт үүсэх нөхцөлт байдлаас хойш 25 минутын дараа зүүн хөдөлгүүрийн TN2,VIB,ENG1 нь 0.25 хэмжигдхүүнээр чичиргээ өгч эхэлсэн байна.
- 02:56:34. Чичиргээ өгч эхэлсэнээс хойш 1 секундын дараа зүүн хөдөлгүүрийн эргэлт L ENG, N1, TACH 100.6%-аас 54.9%, хүртэл хэмжэгдэхүүнээр, 3 секундын дараа L ENG, N2, TACH 97.6%-аас 67.1% хүртэл хэмжигдэхүүнээр, түлшний урсгал 4272-оос 32, тосны даралт 49-ээс 23 болж огцом буурч, температур 804°C-ээс 833°C хүртэл өссөн байна,
- 02:56:39. Зүүн хөдөлгүүрт чичиргээ өгч эхэлсэнээс хойш 5-6 секундын дараа хөдөлгүүрийн эргэлт N1 28.8% , N2 54.1% болж үргэлжлэн буурсан, түлшний урсгал 336 хүртэл буцаж өссөн, температур 810°C болтол буурсан, автопилот салж F/D only горимд шилжсэн байна.
- 02:56:43. Зүүн хөдөлгүүрт чичиргээ өгч эхэлсэнээс хойш 10 секундын дараа агаарын хөлөг 33447 feet өндөрт, 260.8 knot хурдтай үед хөдөлгүүрийн эргэлт N1 23.2% , N2 45.2%, температур 784°C,

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

түлшний урсгал 400, тосны даралт 16 байх үед зүүн хөдөлгүүр ажиллагаагүй болсныг илтгэх Master caution, Engine fail зэрэг анхааруулах гэрэл ажжээ. Нисэх баг QRH, Engine Severe Damage or Separation"-ийн үйлдлийг хийж эхлээгүй байна. Зураг

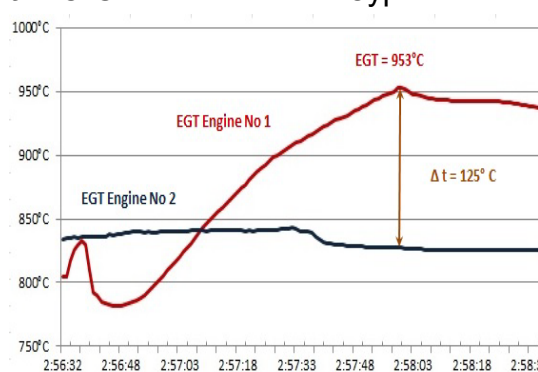


02:56:46. Зүүн хөдөлгүүрт чичиргээ өгч эхэлсэнээс хойш 13 секундын дараа зүүн хөдөлгүүрийн тосны даралт 7.6 болж Low oil pressure гэрэл ассан. Нисэх баг ямар нэгэн арга хэмжээ авах үйлдэл хийгээгүй байна,

02:56:56. Зүүн хөдөлгүүрт чичиргээ өгч эхэлсэнээс хойш 23 секундын дараа нисэх баг хөдөлгүүрт гэмтэл гарсаныг мэдэгдэн "Pan Pan" түгшүүрийн дохиог зарлаж, 5800 м хүртэл өндөр алдах зөвшөөрөл хүссэн боловч ямар нэгэн арга хэмжээ авах үйлдэл хийгээгүй байна.

02:57:28. Зүүн хөдөлгүүрийн эргэлт N1 нь 20.8%, N2 нь 16.9%, хүртэл буурсан, температур 900°C хүртэл өссөн байна.

02:57:59. Зүүн хөдөлгүүрийн эргэлт N1 нь 21.1%, N2 нь 7.9%, хүртэл буурсан, температур 953°C хүртэл өссөн ба температур 950°C-аас 953°C-ийн хооронд 4 секунд орчим болсон байна. Нислэгийн удирдлагын системийн FMC, ENGINE EXCEEDANCES: ENGINE 1, EGT HOT, TIME: 0:02:00, PEAK: 953, QTY: 1 гэж тэмдэглэгдсэн байна. Зураг. Энэ үед баруун зүүн /хоёр/ хөдөлгүүрийн температурын зөрөө Δt 125°C болсон байна. Зураг.



02:58:37. Зүүн хөдөлгүүрт чичиргээ өгч эхэлсэнээс хойш 2 минут 04 секундын дараа зүүн хөдөлгүүрийн эргэлт N2 нь 7.6% хэмжигдэхүүн хүртэл буурч эргэлт зогсох байдал хүрсэн байна.

- 02:58:39. нисгэх баг хөдөлгүүрт чичиргээ өгч эхэлсэнээс хойш 2 минут 06 секунд, хөдөлгүүр ажиллагаагүй болсоноос хойш 1 минут 57 секундын дараа зүүн хөдөлгүүрийн түлшний краныг хаасан /Engine start lever-CUTOFF/ байна. Энэ үед зүүн хөдөлгүүрийн температур L ENG EGT (deg C) 935°C хүртэл өссөн байжээ. Хөдөлгүүрийн температур 900°C-аас 935°C хүртэл өссөнөөс хойш 1 минут 11 секунд байжээ.
- 03:00:17. нисэх баг Mayday түгшүүрийн дохиог зарлан Бээжин хотын Capital нисэх буудалд буух хүсэлт гаргасан. (нислэгийн ашиглалтын заавар /QRH, ENGINE FIRE or Engine Severe Damage or Separation, 15. Plan to land at the nearest suitable airport/ ба /737NG Flight Crew Training Manual, Landing at the Nearest Suitable Airport /-ийн даруу ажиллагаагүй байна.
- 03:01:07. нисэх баг автопилотыг залган, 6300 м өндөрт нислэгийг үргэлжлүүлсэн.
- 03:09:11. нисэх баг БНХАУ-ын Qingdao бүсийн нислэгийн хөдөлгөөнийг зохицуулах албатай холбоо барин Бээжин хотын Capital нисэх буудалд буух хүсэлтээ дахин илэрхийлжээ. нислэгийн хөдөлгөөнийг зохицуулах алба Хөх хотод буухыг санал болгосон бөгөөд нисэх баг Бээжинд буух хүсэлтээ дахин тавьжээ./нислэгийн хөдөлгөөний удирдагч эрчимжилт ихтэй Бээжингийн нисэх буудалд нэг хөдөлгүүртэй агаарын хөлгийг авахаас зайлсхийсэн байх магадлалтай/
- 03:21:00. Бээжинд буух зөвшөөрлийг баталгаажуулсан.
- 03:26:00. Бээжингийн бүсийн нислэгийн хөдөлгөөнийг зохицуулах албатай холбоо барьж Mayday түгшүүрийн дохио зарласан байгаагаа мэдэгдсэн.
- 03:29:00. түгшүүрийн зэргийг бууруулан Pan Pan түгшүүрийн дохиог зарласан. /түгшүүрийн дохиог хоёр удаа өөрчилсөн, онцгой нөхцөл байдал өөрчлөгдөөгүй эрсдэл нэмэгдсэн байхад түгшүүрийн зэрэглэлийг бууруулсан/
- 03:31:00. нисэх баг Бээжин хотын Capital нисэх буудлын цаг агаарын мэдээгээр хангахыг хүсэн.
- 03:34:00. Бээжин хотын Capital нисэх буудлын цаг агаарын мэдээг хүлээн авсан.
- 03:49:00. нисэх баг holding area нисэх зөвшөөрөл хүссэн.
- 03:50:00. хүлээлгийн бүсэд 10 минут гаран нисэхээ мэдэгдсэн.
- 03:57:00. нислэгийн удирдагч агаарын хөлгийн буултын жин хэвийн эсэхийг лавласан.
- 03:59:00. нисэх баг агаарын хөлгийн жинг буултын хамгийн их жинд хүртэл багасгахын тулд хүлээлгийн бүсэд үргэлжлэн нисэх шаардлагатай байгааг мэдэгдсэн.
- 04:09:00. хүлээлгийн бүсэд дахин 60 минут орчим нисэх хэрэгтэй байгаагаа мэдэгдсэн.
- 05:21:00. Агаарын хөлгийн жин багастал Бээжин хотын бүсэд хүлээх нислэгийг хийж/10 удаа эргэлдээд/ Бээжингийн нисэх буудалд газарджээ.

3. ДҮГНЭЛТ /CONCLUSIONS/

3.1. Илэрсэн нөхцөл /Findings/

NOTICE OF CONFIDENTIALITY – This document contains confidential or proprietary information. Any unauthorized disclosure, use, copying or distribution of the contents of this document or the taking of any action on the contents of this document is strictly prohibited. If received in error, please promptly return original and any copies to AAIB of Mongolia.

- Агаарын хөлөгт Ирланд улсын иргэний нисэхийн эрх бүхий байгууллагаас 2008.01.14-нд EI-CXV бүртгэлийн дугаартай 5013 тоот гэрчилгээг олгосон байна.
- EI-CXV/COAN/03 тоот нислэгт тэнцэх чадварын гэрчилгээг Ирланд улсаас 2020.10.30-ийг хүртэл хугацаатай олгосон байна.
- Ирланд улсын иргэний нисэхийн эрх бүхий байгууллага нь 2011 онд Монгол улсын ИНЕГ-тай байгуулсан Delegation agreement Rev 1 гэрээний дагуу агаарын хөлгийн нислэгт тэнцэх чадвар болон үйл ажиллагааны хяналтын зарим эрх үүргээ Монгол улсын ИНЕГ-т шилжүүлсэн байна.
- 2020.07.02-ний өдрийн байдлаар агаарын хөлөг 46,907 цаг, 16,405 цикл ниссэн байна.
- Агаарын хөлгийн дарга болон хамтран нисгэгчийн үнэмлэх, эрүүл мэндийн гэрчилгээ 2020.07.02-ний өдрийн байдлаар хүчинтэй байна.
- Агаарын хөлгийн даргын Гадаад Улсын нисгэгчийн үнэмлэхийг Монгол Улсын нисгэгчийн үнэмлэх авах онол ур, чадварын зөрөөг гаргах шалгалт аваагүй байна.
- Агаарын хөлгийн дарга нь арилжааны нисгэгчийн үнэмлэх\CPL\ эзэмшигчээс агаарын тээвэрлэгчийн нисгэгчийн үнэмлэх \ATPL\ авахад шилжин сургалт болон шалгалтанд бүрэн хамрагдаагүй байна.
- Хамтран нисгэгч нь арилжааны нисгэгчийн үнэмлэх\CPL\-тэй агаарын тээвэрлэгчийн нислэгийн үүрэг гүйцэтгэж байна.
- Агаарын хөлөг 2016.05.03 нд хөөрөлтийн үед зурваснаас гарсанаас зүүн хөдөлгүүрт шороо орж гэмтээсэн байна.
- Агаарын хөлгийн нислэгийн богино зай /Улаанбаатар-Ханбумбат/-ны давтамж 2017, 2018, 2019, 2020 онд өсөлттэйгээр огцом нэмэгдсэн байна.
- Ханбумбат нисэх буудал орчны цаг агаарын нөхцөл байдал эрс тэс халуун, шороо, тоос ихтэй байна.
- Агаарын хөлөг Ханбумат нисэх буудлын хөөрөх, буух зурвас дээр эргэхийм үйлдэл хийдэг\, болон яваглах замруу орох гарах үед хөдөлгүүр шороон гадаргуйд гарах магадлалтай байна .
- 2019.11.07-19 д CFM56-7B26, S/N 890116 ба S/N 890117 хөдөлгүүрийн HPT NGV TE-т тус тус гэмтэл илэрсэн байна.
- Агаарын хөлгийн хөдөлгүүрийн гарах агаарын температурын нөөц \EGT margin\ багассан, огцом өөрчлөгдөхөд ямар нэгэн арга хэмжээ аваагүй байна.

- МИАТ ХК нь нислэгийн үйл ажиллагаа Extended range operations (ETOPS/EDTO) эрхлэх зөвшөөрөлгүй байна.
- Нисгэх баг цаг агаарын нөхцөл байдалд зөв дүгнэлт хийгээгүйгээс кристал мөстөлтийн нөхцлийг дутуу үнэлж, Ice Crystal Icing abnormal үйлдлийг хийгээгүй байна.
- Зүүн хөдөлгүүрт чичиргээ өгч эхэлсэнээс хойш 2 минут 04 секундын дараа зүүн хөдөлгүүрийн эргэлт N2 нь 7.6% хэмжигдэхүүн хүртэл буурч эргэлт зогсох байдал хүрсэн энэ үед нисэх баг ямар нэгэн арга хэмжээ авах үйлдэл хийгээгүй байна.
- нисгэх баг хөдөлгүүрт чичиргээ өгч эхэлсэнээс хойш 2 минут 06 секунд, хөдөлгүүр ажиллагаагүй болсоноос хойш 1 минут 57 секундын дараа зүүн хөдөлгүүрийн түлшний краныг хаасан /Engine start lever-CUTOFF/ байна. Энэ үед зүүн хөдөлгүүрийн температур L ENG EGT (deg C) 935°C хүртэл өссөн. Хөдөлгүүрийн температур 900°C-аас 935°C хүртэл өссөнөөс хойш 1 минут 11 секунд байжээ.
- Нисгэх баг нислэгийн ашиглалтын зааврын дагуу ойрын боломжит нисэх буудалд буух оролдлого хийгээгүй шууд Бээжин нисэх буудалд буух зөвшөөрөл хүссэн. /QRH, ENGINE FIRE or Engine Severe Damage or Separation, 15. Plan to land at the nearest suitable airport/ ба /737NG Flight Crew Training Manual, Landing at the Nearest Suitable Airport /
- Нисгэх баг нислэгийг агаарын хөлгийн нэг хөдөлгүүртэй 2 цаг 22 минут 21 секунд үйлдэж эрсдэл үүсэгсэн.
- Агаарын хөлгийн дарга болон хамтран нисгэгчийн онгоц, хөдөлгүүрийн техникийн онолын мэдлэг хангагдаагүй байна.
- Нисгэх багийн, хэвийн бус үйл ажиллагааны үеийн дадлагажуурын болон тусгай сургалтын мэдлэг хангагдаагүй байна.

3.2. Боломжит шалтгаан /Probable causes/

Агаарын хөлөг 2017, 2018, 2019, 2020 онд бүх нислэгийн 30-80 хувийг нислэгийн богино зай /Улаанбаатар-Ханбумбат/-д орчны цаг агаарын нөхцөл байдал эрс тэс, халуун болон шороо, тоос ихтэй аэродромд нислэг үйлдэж эхэлсэн нь хөдөлгүүрийн дотоод хөргөлт алдагдах, HPT Nozzle эд анги ядаргаанд ороход хүргэж улмаар эвдрэлд орж хөдөлгүүр унтрахад хүргэсэн байна.

3.3. Нөлөөлсөн байж болзошгүй хүчин зүйлүүд /Contributing factors/

- Агаарын хөлөг 17749 feet өндөрт цаг агаарын мөстөлт үүсэх нөхцөлд, гадна агаарын хэм Total Air Temperature TAT-ийн хэмжилтээр +10° C (SAT -8° C)-т ороход нисгэх баг хөдөлгүүрийн Engine anti-ice-ийг залгаагүй, Ice Crystal Icing abnormal үйлдлийг хийгээгүйгээс агаарын хөлөг түүний хөдөлгүүрт мөстөлт үүссэн байж болзошгүй.

- Агаарын хөлгийн CFM56-7B26, S/N 890116 зүүн хөдөлгүүрийн HPT NGV TE-т гэмтэлтэй байсан.
- Агаарын хөлгийн 100 орчим цикл нислэгийн хугацаанд хөдөлгүүрийн гарах агаарын температурын нөөц \EGT Margin\ 10°C–аар багассан, огцом өөрчлөгдсөн.

4. АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ ЗӨВЛӨМЖ /SAFETY RECOMMENDATION/

- 4.1. **Аюулгүй ажиллагааны зөвлөмж 202107/09 ИНЕГ, Хан-бумбат нисэх буудалд:** Аэродром орчмын хөрсний гадаргуй, цаг агаарын нөхцөл байдлаас хамааруулж Хан-бумбат нисэх буудлын аэродромын хөөрч буух зурвас болон явгалах замын хажуугийн хөвөөг хийж ашиглах.
- 4.2. **Аюулгүй ажиллагааны зөвлөмж 202107/10 ИНЕГ, МИАТ, Ханбумбат нисэх буудалд:** Шороо, тоосжилт ихтэй аэродромд байнгийн нислэг үйлдэх, ашиглахтай холбогдуулан агаарын хөлгийн хөдөлгүүрийн найдвартай ажиллагааг хангах тусгай хөтөлбөр боловсруулж хэрэгжүүлэх.
- 4.3. **Аюулгүй ажиллагааны зөвлөмж 202107/11 ИНЕГ-т:** Агаарын тээврийн МИАТ ХК-ийн нислэг, техник үйлчилгээний үйл ажиллагааг агаарын тээвэрлэгчийн гэрчилгээ/АОС/-ний хүрээнд шалгаж баталгаажуулах.
- 4.4. **Аюулгүй ажиллагааны зөвлөмж 202107/12 ИНЕГ, МИАТ ХК-д:** Бодит байдалд суурилсан сургалт /Evidence-Based Training/-ын хөтөлбөрийг боловсруулж нисгэх багийн гишүүдийг сургаж бэлтгэх.

Олон улсын иргэний нисэхийн Конвенцийн Хавсралт 13, Монгол Улсын Иргэний нисэхийн тухай хуулийн [9-р бүлэг] болон Иргэний Нисэхийн Дүрэм 203-т заасны дагуу, шинжлэн шалгах ажиллагааны гол зорилго нь осол, ноцтой зөрчил давтагдан гарахаас урьдчилан сэргийлэхэд оршино. Аливаа ослыг шинжлэн шалгасан үйл ажиллагаа болон түүнтэй холбоотой тайлан нь хэн нэгнийг буруутгах, хариуцлага тооцох зорилгогүй.

Аюулгүй ажиллагааны зөвлөмж нь тухайн хэрэг явдалд хэн нэгнийг буруутгах, хариуцлага тооцох дүгнэлт гаргах үндэслэл болохгүй.

In accordance with Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation, Civil Aviation Law of Mongolia [Chapter 9] and Mongolian Civil Aviation Rule's, the sole purpose of this investigation is to prevent aviation accidents and serious incidents. It is not the purpose of any such investigation and the associated investigation report to apportion blame or liability.

A safety recommendation shall in no case create a presumption of blame or liability for an occurrence.

Produced by the Aircraft Accident Investigation Bureau of Mongolia

AAIB Reports are available on the website at www.aaib.gov.mn

Aircraft Accident Investigation Bureau,
Ministry of Road and Transport
Nisekhiin Street, 10th khoroo
Khan-Uul District
Ulaanbaatar 17120
Mongolia
Tel: (976) 11 282026
(976) 9595-3399 (mobile)
Fax: (976) 70049974
E-mail: aaib@aaib.gov.mn
Website: www.aaib.gov.mn