

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 2, 2025 vol. 2

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



SLIB.UZ
Scientific library of Uzbekistan

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164

VOLUME 2, ISSUE 2

JUNE, 2025



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 2, ISSUE 2 JUNE, 2025

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

Maintenance algorithm for GENx-B1 engine

I.S. Maturazov¹^a, Sh.Sh. Shodiyev¹^b

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: This article analyzes the maintenance algorithm for the GENx-B1 engine, focusing on advanced methods for enhancing its efficiency and ensuring optimal performance throughout its operational lifespan. It examines the application of Reliability-Centered Maintenance (RCM), Condition-Based Maintenance (CBM), and Predictive Maintenance (PdM) strategies based on scientific principles, mathematical models, and real-world data. Additionally, the article explores the potential use of artificial intelligence and digital twin technologies for diagnosing engine conditions and predicting failures.

Keywords: maintenance algorithm, RCM, CBM, PdM, engine diagnostics, artificial intelligence, digital twin, reliability, predictive maintenance

GENx-B1 dvigateliga texnik xizmat ko'rsatish algoritmi

Maturazov I.S.¹^a, Shodiyev Sh.Sh.¹^b

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada GENx-B1 dvigateliga texnik xizmat ko'rsatish algoritmi, uning samaradorligini oshirish va xizmat muddati davomida optimal ishlashini ta'minlash uchun ilg'or metodlar tahlil qilinadi. Reliability-Centered Maintenance (RCM), Condition-Based Maintenance (CBM) va Predictive Maintenance (PdM) kabi strategiyalarning ilmiy asoslari, matematik modellar va real ma'lumotlarga asoslangan holda GENx-B1 dvigateliga tatbiq etilishi ko'rib chiqiladi. Shuningdek, dvigatel diagnostikasi va nosozliklarni oldindan bashorat qilishda sun'iy intellekt va raqamli egizak (digital twine) texnologiyasidan foydalanish istiqbollari yoritiladi.

Kalit so'zlar: GENx-B1, texnik xizmat algoritmi, RCM, CBM, PdM, dvigatel diagnostikasi, sun'iy intellekt, raqamli egizak, ishonchlilik, bashoratli texnik xizmat

1. Kirish

Aviatsiya sanoatida ishonchlilik va samaradorlik muhim o'rin tutadi. Zamonaviy aviadvigatellar, jumladan, Boeing 787 samolyotlariga o'rnatilgan GENx-B1 dvigateli yuqori yoqilg'i tejamkorligi va aerodinamik xususiyatlari bilan ajralib turadi. Ushbu dvigatelnig uzluksiz ishlashini ta'minlash va ekspluatatsiya xarajatlarini optimallashtirish uchun ilg'or texnik xizmat ko'rsatish usullari zarur. [1; 2].

2. Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu maqolada GENx-B1 dvigateliga texnik xizmat ko'rsatish algoritmini shakllantirish jarayoni tahlil qilinadi. RCM yondashuvi yordamida dvigatel komponentlarining ishonchligini oshirish strategiyalari, CBM asosida real vaqt rejimida monitoring tizimlarini joriy etish va PdM orqali sun'iy intellekt yordami bilan nosozliklarni oldindan aniqlash usullari ko'rib chiqiladi.

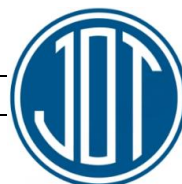
Shuningdek, maqolada texnik xizmat ko'rsatishning an'anaviy usullari va zamonaviy algoritmilarining solishtirilgan tahlili berilib, raqamli egizak va katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash texnologiyalarining dvigatel diagnostikasidagi ahamiyati muhokama qilinadi.

RCM – bu tizimning foydalanuvchi talab qiladigan funktsiyalarini maksimal darajada saqlash maqsadida, mos va samarali texnik xizmat ko'rsatish strategiyasini aniqlash uchun ishlab chiqilgan tizimli va ma'lumotga asoslangan yondoshuvdir. Uning asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat:

- **Funktsiyaga yo'naltirilganlik:** Har bir uskunaning asosiy funktsiyasi va uning ishlash standarti aniqlanadi. (Masalan, "Qaysi uskunaning vazifasi nima?")
- **Tizimga yo'naltirilganlik:** Faqat individual komponentlardan emas, balki butun tizimning ishonchligiga e'tibor qaratiladi.
- **Riskni boshqarish:** Har bir ehtimoliy nosozlikning oqibatlar va ehtimolligi baholanib, uskunaning "qimmatli" yoki "keng tarqalgan" nosozliklari aniqlanadi.
- **Texnik xizmat ko'rsatish strategiyalari:** RCM yondoshuvi doirasida profilaktik, oldindan bashoratli (predictive) va reaktiv xizmatlar qo'llaniladi. Agar muayyan nosozlikning oldini olish uchun profilaktik chora topilmasa, u "run-to-failure" (nosozlik yuz berguncha ishlash) shaklida qoldirilishi mumkin.
- **Doimiy yangilanish:** RCM jarayoni tizimning ishlashidan olingan ma'lumotlar asosida muntazam

^a <https://orcid.org/0009-0003-4781-1601>

^b <https://orcid.org/0009-0002-8486-0739>



yangilanib boradi, shuning uchun u “tirik” (living) tizim sifatida qaraladi.

Ushbu yondoshuv aviasiya, harbiy va yadro sanoatida keng qo'llanilgan bo'lib, hozirgi kunda sanoat va energetika sohalarida ham samarali qo'llanilmoqda.[3; 2]

RCM asosida tizim funksiyalarini saqlash va nosozliklarni oldini olish maqsadida qarorlar qabul qilinadi. Uning matematik asosi quyidagicha ifodalanadi:

Ishonchlilik funksiya va hazard funksiyasi

- **Ishonchlilik funksiya (Reliability Function):** Tizimning vaqt t davomida ishlash ehtimolini ifodalovchi funksiya

$$R(t)P(T > t) = \exp \left(- \int_0^t \lambda(s) ds \right)$$

bu yerda $\lambda(t)$ – hazard (nosozlik) darajasi, T esa tizimning nosozlik vaqti.

- **Hazard funksiya:**

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$$

bu yerda $f(t)f(t)f(t)$ – nosozlik zichligi (probability density function).

Ushbu funksiya yordamida tizimning nosozlik ehtimollari va vaqtga bog'liq risklarni aniqlash mumkin. RCM jarayonida FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) uslubi yordamida har bir nosozlik holati uchun:

- Nosozlik yuz berish ehtimoli (p_i),
- Har bir holatning oqibatlari (konsekvensiyalar),
- Xarajatlar modeli (masalan, har bir holat uchun $C_{ixarajatlari}$)

qabul qilinadi. Optimal texnik xizmat jadvalini aniqlash uchun esa, kutilayotgan umumiy xarajadni minimallashtirish muammosi shakllanadi:

$$\min E[Xarajat] = \min \sum_i (C_{tx} * I_{tx,i} + C_f * p_i)$$

bu yerda $I_{tx,i}$ – profilaktik texnik xizmat ko'rsatishning bajarilishi indikatori, C_{tx} – texnik xizmat xarajatlari, C_f – nosozlik oqibatidagi xarajatlar.

Qaror daraxti va FMEA

RCM jarayoni SAE JA1011 standartiga binoan quyidagi 7 asosiy savol asosida tashkil etiladi:

1. Uskuna nima qilishi kerak va uning ish standartlari qanday?
2. U qanday holatda nosozlikka uchrashi mumkin?
3. Har bir nosozlikning sabablari qanday?
4. Har bir nosozlik yuz berayotganda tizimda nima sodir bo'ladi?
5. Har bir nosozlik oqibati qanday muhimlikka ega?
6. Nosozlikni oldini olish uchun qanday tizimli chora-tadbirlar qo'llanishi mumkin?
7. Agar mos profilaktik chora topilmasa, nima qilish kerak?

Ushbu savollar asosida FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) tuziladi, bu esa uskunaning har bir qismining matematik va statistik xususiyatlarini (ehtimollik, oqibatlar, xarajatlar) aniqlashga yordam beradi.

Condition-Based Maintenance (CBM)

CBM uslubi uskunaning haqiqiy holatini monitoring qilishga asoslangan. Bu yondoshuvda:

- **Real vaqt monitoringi:** Uskunalar har xil sensorlar yordamida (masalan, vibratsiya, harorat, bosim) doimiy kuzatib boriladi.
- **Ma'lumotlar tahlili:** Sensorlardan olingan ma'lumotlar analiz qilinadi va belgilangan parametrlar doirasidan chetga chiqish aniqlansa, nosozlik belgisi sifatida qabul qilinadi.
- **Xarajatlarni optimallashtirish:** Texnik xizmatlar faqat uskunaning holati yomonlashganda amalga oshiriladi, bu esa keraksiz xizmatlarni kamaytiradi va resurslarni tejaydi.
- **Shartlarga asoslangan chora-tadbirlar:** Har bir uskunaning sog'lom holati va nosozlik belgilari asosida qarorlar qabul qilinadi.

CBM yondoshuvi ko'plab sanoat sohalarida, xususan, energetika, avtomobil sanoati va ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

CBM uslubi uskunaning haqiqiy holatini sensorlar orqali kuzatish va olingan ma'lumot asosida texnik xizmatlarni rejalashtirishga qaratilgan. Matematik jihatdan bu jarayonni quyidagicha ifodalash mumkin:

Degradatsiya modeli

Ko'plab CBM modellarida uskunaning degradatsiyasi stokastik jarayon sifatida modellashiriladi. Masalan, liniy degradatsiya modeli quyidagicha bo'lishi mumkin:

$$X(t) = X(0) + \mu t + \delta W(t)$$

bu yerda:

- $X(t)$ – uskunaning degradatsiya indeksi (holat indeksi)
- μ – o'rtacha degradatsiya tezligi
- σ – dispersiya koeffitsienti
- $W(t)$ – standart Wiener jarayoni (Brownian motion)

Uskuna belgilangan threshold X_{th} ga yetganda, nosozlik yuz berishi taxmin qilinadi. Birinchi o'tish vaqti T – bu thresholdni birinchi marta kesib o'tish vaqti bo'lib, uning taqsimoti (first-passage time distribution) orqali RUL (Remaining Useful Life) aniqlanadi.[5; 6]

Signal ishlov berish va filtratsiya

Sensorlardan olingan shovqinli ma'lumotlar uchun Fourier transformatsiyasi, wavelet transformatsiyasi yoki Kalman filtrlari kabi metodlar qo'llaniladi. Masalan, Kalman filter yordamida uskunaning haqiqiy holatini (state estimation) quyidagi holat tenglamalari yordamida aniqlash mumkin:

Holat tenglamasi:

$$x_{k+1} = Ax_k + Bu_k + w_k$$

O'lchov tenglamasi:

$$y_k = Hx_k + v_k$$

bu yerda:

- x_k – holat vektori
- u_k – boshqaruv vektori
- w_k – jarayon shovqini (qayta ko'rsatilishi mumkin bo'lgan, odatda normal taqsimlangan)
- y_k – o'lchovlar
- v_k – o'lchov shovqini
- A, B, H – mos keluvchi matrisa parametrlari

Ushbu modellar yordamida CBM tizimi real vaqt rejimida uskunaning holatini kuzatib, belgilangan chegara (threshold) asosida signalni chiqaradi va profilaktik chora-tadbirlarni chaqiradi.



Predictive Maintenance (PdM)

PdM – bu uskunaning holatini va uning nosozlik xavfini bashorat qilishga qaratilgan yondoshuv bo'lib, quyidagi asosiy jihatlarga ega:

- **Ma'lumot asosida bashorat:** Uskunalar holatini kuzatish uchun sensorlar va tarixiy ma'lumotlar asosida, nosozlik yuz berish vaqtini (Remaining Useful Life – RUL) aniqlashga qaratilgan modellar qo'llaniladi.
- **Sun'iy intellekt va mashina o'rganishi:** Ko'plab hollarda, nosozliklarni bashorat qilish uchun mashina o'rganish algoritmlari (data-driven) va chuqur o'rganish (deep learning) modellaridan foydalaniladi.
- **Rejalashtirilgan texnik xizmat:** Bashorat natijalari asosida texnik xizmatlar rejalashtiriladi va nosozlik yuz berishidan oldin chora ko'riladi.
- **Kutilayotgan qo'shimcha afzalliklar:** Uskunalar ishlash muddatini uzaytirish, rejalashtirilmagan to'xtashlarni kamaytirish va xarajatlarni optimallashtirish maqsadida qo'llaniladi.

PdM uslubi sanoat 4.0 doirasida, IoT sensorlar, bulut hisoblash va katta ma'lumotlar (big data) texnologiyalari bilan mustahkamlangan.

PdM uslubi, CBM asosidagi ma'lumotlar va fizikaviy modellarni qo'shib, uskunaning kelajakdagi holatini bashorat qilishga qaratilgan. Bu yerda ikkita asosiy yondoshuv mavjud:

Fizika asosidagi (physics-based) modellar

Masalan, metallarning yorilish (fatigue) jarayonini modellashtirish uchun Paris–Erdogan modeli keng qo'llaniladi:

$$\frac{da}{dn} = C(\Delta K)^m$$

bu yerda:

- a – yaralanish uzunligi
- N – sikl soni
- ΔK – stress intensivligi o'zgarishi
- C va m – materialga xos konstantalar

Bu tenglama integratsiya qilinib, uskunaning qolgani foydali hayotini (RUL) bashorat qilishda qo'llaniladi.

Data-driven (ma'lumotga asoslangan) va gibril yondoshuvlar

Zamonaviy PdM algoritmlari sensor ma'lumotlari asosida mashina o'rganish (ML) va chuqur o'rganish (DL) modellarini qo'llaydi. Masalan, RUL bashorati uchun LSTM (Long Short-Term Memory) neyron tarmoqlari keng tarqalgan. Ushbu modellar vaqt qatoridagi ma'lumotlarni o'rganib, uskunaning kelgusidagi holatini bashorat qiladi.

Bundan tashqari, probabilistik yondoshuvlar ham qo'llaniladi. Masalan, Bayesian inferensiya yordamida RUL bashoratining ishonchlik intervallari aniqlash mumkin.

Markov va yarim-Markov modellar

Deterioratsiya jarayonini diskret holatlarda modellashtirish uchun Markov zanjir modellari qo'llaniladi. Agar tizim n ta holatga ega bo'lsa, holat o'tish ehtimollari $P=[p_{ij}]$ $P=[p_{ij}]$ matritsasi yordamida ifodalanadi. Agar vaqt davomida holatlar o'zgarishi qo'shimcha vaqt (so'nggi vaqt taqsimoti) bilan baholansa, yarim-Markov modellar qo'llaniladi.[1; 2]

Digital Twin Nima?

Digital Twin — bu fizik tizimning virtual nusxasi bo'lib, tizimning holatini va ishlashini real vaqt rejimida ko'rsatadi. Bu modelning maqsadi, tizimning ishlashini optimallashtirish va nosozliklarni oldindan bashorat qilish orqali texnik xizmatlarni samarali rejalashtirishdir.

GENx-1B dvigatelining har bir komponenti (masalan, turbinlar, kompressorlar, yoqilg'i tizimlari) sensorlar bilan jihatlangan. Bu sensorlar dvigatelning haroratini, bosimini, aylanish tezligini va boshqa muhim parametrlarni o'lchaydi. Real vaqtda yig'ilgan ma'lumotlar digital twin modeliga uzatiladi.

Virtual Modelning Yaratilishi

GENx-1B dvigatelining har bir fizikal komponenti uchun uning virtual modelini yaratish kerak. Bu model tizimning har bir qismi (masalan, turbinlar, kompressorlar, yoritish tizimi, havo oqimi) haqida to'liq ma'lumotni o'z ichiga oladi.

- **Virtual modelning vazifalari:**

- Tizimning har bir komponentining ishlashini simulyatsiya qilish.
- Dvigatelning ishlash holatini real vaqt rejimida kuzatish.
- Nosozliklarni aniqlash va ularni oldindan bashorat qilish.
- Yig'ilgan ma'lumotlarni tahlil qilish va texnik xizmatni optimallashtirish.

Nosozliklarni Oldindan Bashorat Qilish (Predictive Maintenance)

Digital Twin, GENx-1B dvigatelining ishlashini boshqarish uchun keyingi qadamni rejalashtiradi — **Predictive Maintenance (PdM)**. PdM tizimi yordamida dvigatelning ishlash jarayonlari va nosozlik ehtimolliklari bashorat qilinadi. [4; 6]

- **PdM algoritmlarini qo'llash:**

- Digital Twin tizimi real vaqt ma'lumotlarini yig'ish va ularni analitik modellarga kiritish orqali nosozliklar ehtimollikini bashorat qiladi.
- Masalan, kompressordagi noaniqlik yoki turbinning ishdan chiqish ehtimoli ko'rsatiladi, shunda texnik xizmat ko'rsatuvchilar oldindan xizmat ko'rsatish uchun zaruriy choralarni ko'radilar.
- Nosozliklar aniqlanganda, ularning joyi va qanchalik jiddiyligini aniqlashga yordam beradi.

Xizmat Ko'rsatish va Texnik Yordam

Digital Twin texnologiyasi dvigatelning har bir komponenti haqida tahlil va prognozlarni taqdim etadi. Bu prognozlarni texnik xizmat ko'rsatuvchilarga aniq tavsiyalar beradi.

- **Texnik xizmatning samaradorligini oshirish:**

- Dvigatelning o'zgarishlarga nisbatan tezkor reaksiyasi va nosozliklar paydo bo'lishini kutmasdan, zarur bo'lgan texnik xizmatni amalga oshirish.
- Dvigatelning qaysi komponentlarida xizmat ko'rsatilishi kerakligini aniq belgilash.

Texnik xizmat uchun zaruriy vaqtdan foydalanish va resurslarni samarali taqsimlash.[9; 6]

3. Xulosa

GENx-B1 dvigateliga texnik xizmat ko'rsatishning optimal algoritmi RCM (Reliability-Centered Maintenance), CBM (Condition-Based Maintenance) va PdM (Predictive Maintenance) yondashuvlarining kombinatsiyasidan iborat bo'lib, bu metodlarning integratsiyasi dvigatelning ekspluatatsion samaradorligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi. Raqamli egizak (Digital Twin) texnologiyasi



va sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanish texnik xizmat ko'rsatish jarayonlarini yanada aniq va samarali boshqarishga, real vaqt rejimida diagnostika va prognozlash imkoniyatlarini kengaytirishga yordam beradi. Bu esa dvigatel komponentlarining ishdan chiqish ehtimolini pasaytirish, ekspluatatsiya jarayonlarida uzluksizlikni ta'minlash hamda texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini optimallashtirish imkonini beradi. Ushbu maqolada taklif etilgan matematik modellar va innovatsion texnologik yechimlar GENx-B1 dvigatelining ishonchligini oshirish, xizmat muddati davomida samaradorlikni saqlash va aviatsiya ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirishga sezilarli hissa qo'shadi.

Foydalangan adabiyotlar / References

- [1] Gartner, Inc. (2020). Predictive Maintenance and Advanced Analytics: Leveraging Digital Twins for Future-Ready Maintenance. Gartner Research.
- [2] Moubray, J. (1997). Reliability-Centered Maintenance (RCM): Implementation Made Simple. Industrial Press.
- [3] Mobley, R. K. (2002). An Introduction to Predictive Maintenance. Elsevier.
- [4] Grieves, M. (2014). Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication. McKinsey & Company.
- [5] Zhao, R., & Xie, S. (2019). "A Survey on Digital Twin for Aircraft Engines: Concepts, Applications, and Challenges." IEEE Access.
- [6] Snee, R. D. (2011). Understanding and Applying Advanced Analytics in Maintenance. John Wiley & Sons.
- [7] Shivakumar, S., & Rao, P. S. (2015). "Predictive Maintenance: Integration with Digital Twin for Aviation." Journal of Aerospace Engineering.
- [8] Wang, T., & Zhang, C. (2020). "Condition-Based Maintenance and its Future in Aviation: A Review." Journal of Aircraft Maintenance and Engineering.
- [9] Liu, H., & Li, W. (2021). "A Framework for Digital Twin-Based Predictive Maintenance in Aerospace." Aerospace Science and Technology.

Mualliflar to'g'risida ma'lumot/ Information about the authors

Maturazov Izzat Solievich	Toshkent davlat transport universiteti "Aviatsiya transporti muhandisligi fakulteti" dekani, (PhD), E-mail: maturazov_i@tstu.uz Tel.: +998712990357 https://orcid.org/0009-0003-4781-1601
Shodiyev Shahzod Shuhrat o'g'li	Toshkent davlat transport universiteti "aviatsiya transporti muhandisligi" fakulteti talabasi. shahzodshodiyev1@gmail.com Tel.: +998991551365 https://orcid.org/0009-0002-8486-0739



A. Ikramov, O. Shokirov

Development and justification of measures to reduce the speed of vehicles in mountainous areas of the road. (on the example of mountainous areas of the M-39 road).....92

M. Sobirov

Problems and analyses in automobile brake systems.....97

S. Inomjonov, A. Khodjaev

Formation of calculation model of multistory reinforced concrete frame buildings with non-traditional loads.....103

I. Maturazov, D. Sarsenbayev

Impact of post-flight maintenance on flight safety.....106

I. Maturazov, Sh. Shodiyev

Maintenance algorithm for GENx-B1 engine.....109