

## MOYLASH MATERIALLARINING QOVUSHQOQLIK XUSUSIYATLARIGA HARORAT TA'SIRINI O'RGANISH

**Erxon Turgunov**

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti  
k.f.d. professori

**Islomjon Bahodirjon o'gli Abdumajidov**

“O'zbekiston Milliy Metrologiya Instituti” DM 1-toifali mutaxassisi

**Afzalxon Avazxon o'gli Anvarov**

“O'zbekiston Milliy Metrologiya Instituti” DM 1-toifali mutaxassisi

**Ruslan Anvar o'gli Valiev**

“O'zbekiston Milliy Metrologiya Instituti” DM yetakchi mutaxassisi

### ANNOTATSIYA

Maqolada dvigatel ekspluatatsion xususiyatlariga ta'sir etuvchi yog'lash uchun ishlatiladigan moylarni fizik xossalari ko'rib chiqilgan. Isitish va kapillyar viskozimetriya o'lchov usullari yordamida MC-20 va MC-8II markali aviatsion moylar harorat jihatdan qovushqoqlik va zichlik tobeligi aniqlandi, shu moylarning 0,0018 1/gon va 0,0010 1/gon ni tashkil etuvchi hajmiy kengayishning koeffitsienti, 4,05 va 1,12 ni tashkil etuvchi qovushqoqlik indeksi hisoblandi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra MC-8II aviatsion moyi eng yaxshi qovushqoqlik-harorat xususiyatlariga ega ekanligidan xulosa qilsa bo'ladi.

**Kalit so'zlar:** yog'lash uchun ishlatiladigan moylar, kinematik qovushqoqlik, qovushqoqlik indeksi, hajmiy kengayish, zichlik, harorat.

### KIRISH

Yog'lash uchun ishlatiladigan moylar kimyo va neftni qayta ishlash sanoatining muhim mahsulotlaridan biri hisoblanadi va zamonaviy uskunalar texnik ekspluatatsiyasida o'rinli joyiga ega. Ishqalanuvchi yuzalarni eskirishini oldini olgan holda, elektr izolyatsiya va issiqlik tashuvchi muhit funksiyasini bajaradi, nafaqat yuqori ko'lamdagi mexanizmlarning, balki ko'p turdagi dvigatellarning yaroqlik

muddatini sezilarli darajada uzaytirib beradi. Bunday qo'llash sohasi bu materiallarning o'ziga xos spetsifik xususiyatlari bilan bog'liqdir.

Qovushqoqlik moylarning eng muhim xususiyatlaridan biri bo'lib, ichki ishqalanishni tavsiflaydi, oquvchanlik va suyuqlikni moylash qobiliyatini belgilaydi [1]. Oquvchanlikni baholash uchun, ya'ni moylarning tortishish kuchi ta'sirida oqimga qarshilik ko'rsatkichi, suyuqlikning dinamik qovushqoqligining bir xil haroratdagi zichligiga nisbatiga teng bo'lgan kinematik qovushqoqlik qo'llaniladi.

### ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Moy tanlayotganda, uning qovushqoqligi haroratga qarab o'zgarishini hisobga olish kerak: haroratning pasayishi bilan qovushqoqlik oshadi, ortishi bilan kamayadi va o'zgarish intensivligi keng tarqalgan bo'lib o'zgaradi [2]. Harorat bilan qovushqoqlikning o'zgarish tezligini baholash uchun bir nechta ko'rsatkichlar taklif qilingan. Ikki haroratda qovushqoqlik qiymatlarining nisbati eng ko'p qo'llaniladi: 50°C va 100 °C da. 50 °C da moyning kinematik qovushqoqlik 100 °C da kinematik qovushqoqlik nisbati qanchalik past bo'lsa, qovushqoqlik-temperatura xarakteristikasi tekisroq bo'ladi va moyning ishlash xususiyatlari shunchalik yaxshi bo'ladi. Bir qator standartlarda ushbu nisbat o'rniga ma'lum bir tovar moyi uchun ruxsat etilgan minimal qovushqoqlik indeksi ko'rsatilgan. Qovushqoqlik indeksining reytingi sinovdan o'tgan moyning qovushqoqlik-temperatura xususiyatlarini ikki guruh mos yozuvlar moylarining qovushqoqlik-temperatura xususiyatlari bilan solishtirishga asoslangan.

Bir guruhga mansub etalon moylari juda tekis qovushqoqlik-temperatura egri chizig'iga ega. Ularning qovushqoqlik indeksi shartli ravishda 100 deb qabul qilinadi. Boshqa guruh moylari qattiq qovushqoqlik-temperatura egri chizig'iga ega va ularning qovushqoqlik indeksi 0 ga teng qabul qilinadi. Tekshirilayotgan moyning qovushqoqlik-temperatura egri chizig'i odatda etalon moylarning egri chiziqlari orasida joylashgan: sinov moyining qovushqoqlik egri chizig'i qanchalik tekis bo'lsa, uning qovushqoqlik indeksi shunchalik katta bo'ladi. Qovushqoqlik indeksini aniqlash uchun moy ikki haroratda mos etalon moylari bilan taqqoslanadi.

Yog'lash uchun ishlatiladigan moylar, boshqa tomchi suyuqliklar kabi, issiqlikdan kengayish xususiyatiga ega [3]. Moylarning bu xususiyati ularni saqlash va ishlatish jarayonida hisobga olinishi kerak, chunki qizdirilganda moy miqdorining ortishi rezervuar yoki dvigatel ichida ortiqcha bosim hosil qilishi mumkin, bu ularning deformatsiyasiga va keyinchalik yorilishiga olib keladi, kamayishi esa uning

yuzasidagi bosimni kamayishiga va dvigatel qismlarining tez ishqalanishiga olib keladi.

Yuqorida aytib o'tilgan yog'lash uchun ishlatiladigan moylar xususiyatlari to'g'ridan-to'g'ri, ushbu egallagan suyuqlikning suyuqlik massasining hajmga bo'lgan nisbati, ularning zichlik-jismoniy miqdoriga bog'liqdir. Yog'lash uchun ishlatiladigan moylarda quyidagi tobeliklar kuzatiladi: haroratning pasayishi yoki ko'tarilishi bilan yog'ning zichligi qanchalik ko'p o'zgarsa, uning qovushqoqligi shunchalik o'zgaradi va issiqlik kengayish koeffitsienti oshadi, bu esa ushbu moylash materialining ishlashiga salbiy ta'sir qiladi va shu o'rinda dvigatelga ham. Shuning uchun yuqori sifatli moylarning asosiy xususiyatlaridan biri ish harorati oralig'ida nisbatan doimiy zichlikni saqlab turish qobiliyati hisoblanadi.

Yuqori haroratlarda, bosimlarda va yuklarda ishlaydigan dvigatellar uchun moylash materiallarini tanlashda ushbu xususiyatni hisobga olish ayniqsa muhimdir. Zamonaviy aviatsiyada va gaz turbinali, turbovintli va gaz kompressorli agregatlarini ishlatishda eng ko'p qo'llaniladigan moylar va ular asosidagi aralashmalarning quyidagi markalari:

- MC-8II moyi (ГОСТ 38101163-78)
- MC-20 moyi (ГОСТ 21743–76)

Ushbu ishning maqsadi yog'lash uchun ishlatiladigan moylarning zichligi va qovushqoqligining haroratga bo'lgan tobeligini o'rganishdir. Ishning maqsadlariga:

- Tadqiqot mavzusi bo'yicha nazariy materiallarni o'rganish;
- MC-8II va MC-20 markali moylarining -10 dan 150°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida zichligi tobeligini o'rganish;
- Kinematik qovushqoqlikni haroratga tobeligini o'rganish;
- MC-8II va MC-20 markali moylarining qovushqoqlik-temperatura xususiyatlarini hisobi;
- Olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va xulosa chiqarish.

Tadqiqot Omsk davlat texnika universitetida 2019 yil iyun-avgust oralig'ida bajarildi. Tadqiqot ob'ekti - MC-8II va MC-20 markali moylari. Tadqiqotda ko'zda tutilgan ishlarni bajarish uchun isitish va kapillyar viskozimetriya o'lchov usullari qo'llanilgan.

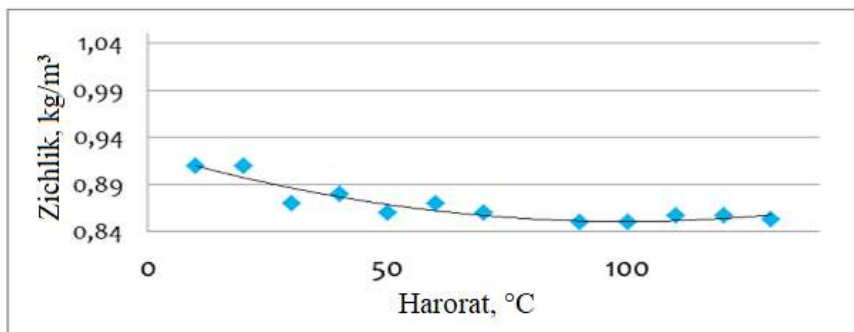
Zichlik quyidagi formula asosida hisoblangan (1):

$$\rho_i = \frac{m}{V} \quad (1)$$

Olingan moylar zichligining haroratga tobeligi grafiklarda ko'rsatilgan (1, 2 sur'at)

Hajmiy kengayish koeffitsienti quyidagi formula asosida hisoblangan (2):

$$\alpha_{n\partial} = \frac{\sum_{t=1}^n \alpha_t}{n} \tag{2}$$



Sur'at 1. MC-20 markali aviatsion moy zichligining haroradgan tabelik grafigi

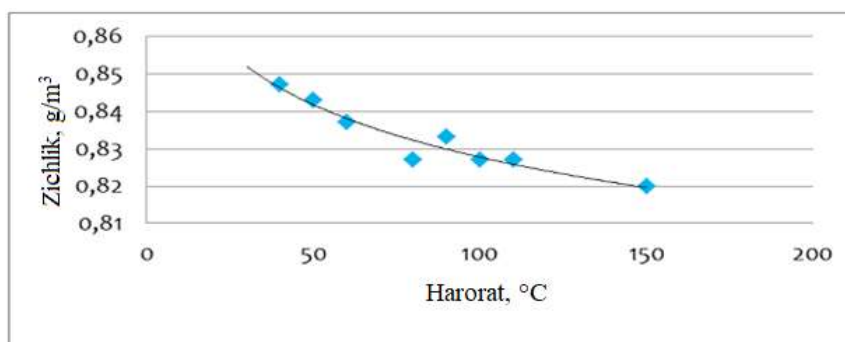


Рис. 2. MC-8II markali aviatsion moy zichligining haroradgan tabelik grafigi

bu yerda:

$\alpha_t$  - t (°C) haroratda yog'lash uchun ishlatiladigan moyning hajmiy kengayish koeffitsienti, undan tashqari:

bu yerda:

$\alpha_t$ - yog'lash uchun ishlatiladigan moyning hajmiy kengayish koeffitsienti, (1/gon);

$\rho_0$  - 20 °C haroratda yog'lash uchun ishlatiladigan moyning zichligi, kg/m<sup>3</sup>;

$\rho_t$  - t haroratda yog'lash uchun ishlatiladigan moyning zichligi, kg/m<sup>3</sup>.

Jadval 1. MC-20 va MC-8II markali aviatsion moylarning hajmiy kengayish koeffitsienti

Moy	cp, 1/gon
MC-20	0,0018
MC-8II	0,0010

Kinematik qovushqoqlikni aniqlash uchun teshik diametri 4 mm bo'lgan B3-246 viskozimetr ishlatildi.

Tekshirilayotgan suyuqlikning kinematik qovushqoqligi viskozimetr kapillyaridan oqish vaqtida to'g'ri proporsional bo'ladi va quyidagi formula orqali hisoblanadi (4):

$$v = c \cdot \tau$$

bu yerda:

$c$  - viskozimetr doimiysi ( $\text{mm}^2/\text{s}^2$ );

$\tau$  — oqishning o'rtancha vaqti (s).

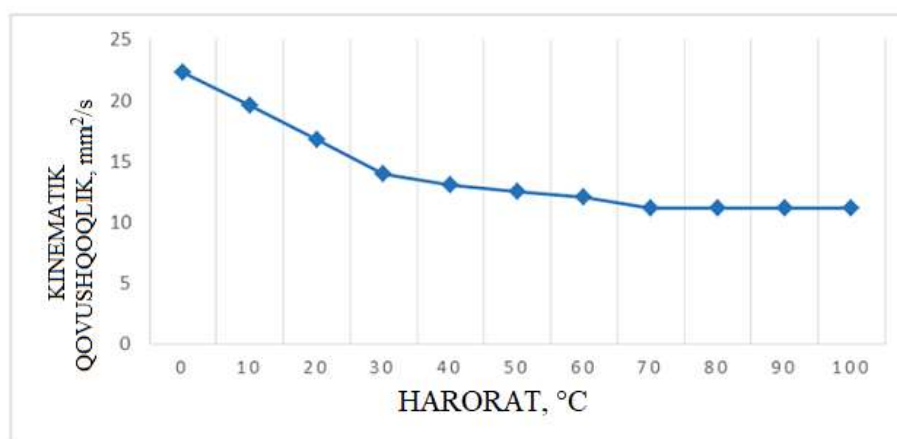
MC-20 va MC-8II markali moylarning hisoblangan kinematik qovushqoqlik qiymati 2 jadvalda keltirilgan.

Moylarning qovushqoqlik indeksi quyidagi formula orqali hisoblanadi (5):

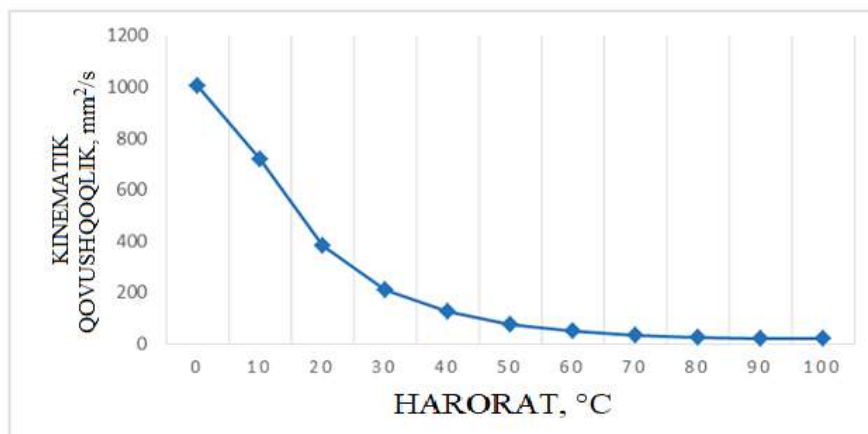
$$\text{Gan} = \frac{v^{50}}{v^{100}}$$

Jadval 2. MC-8II va MC-20 markali moylarning har xil haroratda kinematik qovushqoqligi

Moy	Kinematik qovushqoqlik, $\text{mm}^2/\text{s}$										
	0°C	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C
MC-8II	22.35	19.56	16.76	13.97	13.03	12.57	12.11	11.17	11.18	11.17	11.16
MC-20	1003.1	717.14	381.86	207.69	125.73	71.71	47.50	31.67	24.21	17.72	17.70



Sur'at. 3. MC-8II moyi kinematik qovushqoqligini haroratga nisbatan tobelik grafigi



Sur'at. 3. MC-20 moyi kinematik qovushqoqligini haroratga nisbatan tobelik grafigi

Jadval 3. MC-20 va MC-8Π aviatsion moylarining qovushqoqlik indeksi

Moy	Qovushqoqlik indeksi
MC-20	4,15
MC-8Π	1,12

## XULOSALAR

### Bajarilgan tadqiqotlar natijasida quyidagilar aniqlandi:

1. MC-8Π va MC-20 markali moylarining -10 dan 150°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida zichligi tobeligini o'rganildi.
2. O'rganilayotgan moylarning zichligi harorat oshishi bilan chiziqsiz kichrayib borishi aniqlandi. 100 dan 130°C gacha oraliqda MC-20 namuna zichligi deyarli o'zgarmaydi.
3. MC-20 va MC-8Π moylari uchun qiymatlari 0,0018 va 0,0010 1/gon ga teng bo'lgan hajmiy kengayish koeffitsienti hisoblandi.
4. MC-8Π va MC-20 markali moylarning har xil haroratda kinematik qovushqoqlik qiymatlari aniqlandi.
5. O'rganilayotgan moylarning zichligi harorat o'sishi bilan kamayishi aniqlandi.
6. MC-20 va MC-8Π moylari uchun qiymatlari 1,12 va 4,05 ga teng bo'lgan qovushqoqlik indeksi hisoblandi.

7. Olingan natijalarni texnik jihozlardan foydalanish va neft saqlash tanklarini loyihalashda hisobga olish tavsiya etiladi.

## REFERENCES

1. Журавлев А. А., Савин Н. П., Филатова Н. О. Исследование зависимости вязкости моторного масла от температуры // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 12. С. 82–86.
2. Коняев Е. А., Немчиков М. Л. Химмотология авиационных масел и гидравлических жидкостей / М.: Изд-во МГТУ ГА, 2008. — 81 с.
3. Барекян А. Ш. Основы гидравлики и гидропневмоприводов: Учебное пособие. 1-е изд. Тверь: 2006. — 84с. 4. Чуркин В. А. Смазочные материалы: рекомендации к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 15.03.01 - «Машиностроение» (МШС) / Екб.: Изд-во УрГУ, 2015.-14 с.
5. Нуруллаева З. В., Бакиева Ш. К., Суяров М. Т. Эксплуатационные свойства смазочных масел и улучшение их присадками // Молодой ученый. 2016. № 8. С. 274–276.
6. <https://ung.uz>
7. Кафедра «Процессы и аппараты химической технологии» <http://tkti.uz/ru/pages/info/181>.
8. <https://tekhnosfera.com/nauchnye-osnovy-sozdaniya-vysoko-effektivnyh-apparatov-dlya-sushki-i-granulirovaniya-zernisto-voloknistyh-materialov>.