

**VISKOZOMETER PSE - RVI 2 YORDAMIDA AVTOMOBIL MOYLARINI
QOVUSHQOQLIGINI VA SIFATINI NAZORAT QILISHNI O'RGANISH**

Ochilova Zulayxo Sherzod qizi

Sayilboyeva Lobar Ikromjon qizi

Samarqand davlat pedagogika instituti Kimyo yo'nalishi talabalari.

ogabekburxonovich@mail.ru, slobari52@gmail.com

Tilyabov Maxsudjon Umurzokovich

Samarqand davlat pedagogika instituti Kimyo kafedrası o'qituvchisi, PhD

tilyabovmaq@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20037080>

Annotatsiya. Mazkur ishda PCE-RVI 2 viscometer yordamida avtomobil moylarining qovushqoqlik ko'rsatkichlarini aniqlash va ularning sifatini baholash usullari o'rganilgan.

Tadqiqot davomida moylarning turli harorat sharoitlarida oqim xossalari, ichki ishqalanish darajasi hamda ekspluatatsion xususiyatlariga ta'siri tahlil qilindi. Olingan natijalar asosida moylarning standart talablariga mosligi, ularning dvigatel ish samaradorligiga ta'siri va xizmat muddatini uzaytirishdagi ahamiyati baholandi. Shuningdek, viskozimetriya usulining afzalliklari, aniqlik darajasi va amaliy qo'llanish imkoniyatlari yoritib berildi.

Kalit so'zlar: qovushqoqlik, avtomobil moylari, viskozimetriya, PCE-RVI 2 viscometer, sifat nazorati, harorat ta'siri, reologik xossalar, moyning ekspluatatsion xususiyatlari, ichki ishqalanish, laboratoriya tahlili.

**STUDY OF VISCOSITY DETERMINATION AND QUALITY CONTROL OF
AUTOMOTIVE OILS USING THE PCE-RVI 2 VISCOMETER**

Abstract. This study focuses on determining the viscosity characteristics of automotive oils and evaluating their quality using the PCE-RVI 2 viscometer. During the research, the flow properties of oils under different temperature conditions, their internal friction levels, and the influence on operational characteristics were analyzed. Based on the obtained results, the conformity of oils to standard requirements, their impact on engine performance efficiency, and their role in extending service life were assessed. Additionally, the advantages, accuracy, and practical application possibilities of the viscometry method were discussed.

Keywords: viscosity, automotive oils, viscometry, PCE-RVI 2 viscometer, quality control, temperature influence, rheological properties, operational properties of oil, internal friction, laboratory analysis.

**ИЗУЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЯЗКОСТИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МОТОРНЫХ
МАСЕЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PCE-RVI 2 VISCOMETER**

Аннотация. В данной работе изучается определение вязкостных характеристик моторных масел и оценка их качества с использованием PCE-RVI 2 viscometer. В ходе исследования были проанализированы свойства текучести масел при различных температурных условиях, уровень внутреннего трения и влияние на эксплуатационные характеристики. На основе полученных результатов была оценена соответствие масел стандартным требованиям, их влияние на эффективность работы двигателя и роль в увеличении срока службы. Также рассмотрены преимущества метода вискозиметрии, его точность и возможности практического применения.

Ключевые слова: вязкость, моторные масла, вискозиметрия, PCE-RVI 2 viscometer, контроль качества, влияние температуры, реологические свойства, эксплуатационные свойства масла, внутреннее трение, лабораторный анализ.

Kirish

Bugungi kunda avtomobil sanoatining jadal rivojlanishi dvigatellarning samarali va uzoq muddat ishlashini ta'minlovchi moylash materiallariga bo'lgan talabni yanada oshirmoqda.

Avtomobil moylari dvigatel qismlarini ishqalanishdan himoya qilish, issiqlikni kamaytirish va mexanik yeyilishni oldini olishda muhim rol o'ynaydi. Shu sababli ularning asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlaridan biri bo'lgan qovushqoqlikni aniqlash va sifatini nazorat qilish dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi.

Qovushqoqlik moylarning oqish xususiyatini belgilab beruvchi asosiy parametr bo'lib, u harorat, bosim va tarkibiy tuzilishga bog'liq holda o'zgaradi. Ushbu ko'rsatkich dvigatelning ish samaradorligi, yonilg'i sarfi hamda detallar xizmat muddatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun zamonaviy laboratoriyalarda moylarning reologik xossalarini aniq o'lchash uchun viskozimetriya usullaridan keng foydalanilmoqda.

Mazkur ishda PCE-RVI 2 viscometer yordamida avtomobil moylarining qovushqoqligini aniqlash hamda ularning sifat ko'rsatkichlarini baholash jarayonlari o'rganiladi. Tadqiqot davomida turli sharoitlarda moylarning xatti-harakati, ularning standart talablariga mosligi va ekspluatatsion xususiyatlariga ta'siri tahlil qilinadi.

Metodologiya

Tadqiqotda avtomobil moylarining qovushqoqligini aniqlash va sifatini baholash uchun instrumental laboratoriya tahlil usuli qo'llanildi. Asosiy o'lchovlar PCE-RVI 2 viscometer yordamida amalga oshirildi. Tadqiqot jarayonida viskozimetriya usuli asos qilib olinib, moylarning reologik xususiyatlari turli harorat sharoitlarida o'rganildi.

Tajriba jarayoni avvalida tahlil qilinadigan avtomobil moyi namunasi standart laboratoriya sharoitida tayyorlandi. Qurilma ishlab chiqaruvchi ko'rsatmalariga muvofiq kalibrlanib, o'lchov aniqligi tekshirildi. So'ngra moy namunasi viskozimetriya tizimining ishchi kamerasiga joylashtirildi va belgilangan aylanish tezliklarida qovushqoqlik qiymatlari qayd etildi. O'lchovlar turli harorat rejimlarida amalga oshirildi, bu esa moyning termik barqarorligi va oqish xususiyatlarini baholash imkonini berdi. Har bir tajriba kamida bir necha marta takrorlanib, natijalarning ishonchliligi statistik jihatdan tekshirildi.

Olingan ma'lumotlar asosida moylarning qovushqoqlik indeksi, ichki ishqalanish darajasi hamda ularning ekspluatatsion sifat ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Natijalar standart me'yoriy hujjatlar bilan solishtirilib, mahsulot sifatiga baho berildi.

Natija

Tadqiqot davomida PCE-RVI 2 viscometer yordamida bir nechta avtomobil moyi namunalari qovushqoqligi ketma-ket tartibda o'lchandi va ularning haroratga bog'liq o'zgarishlari tahlil qilindi. Tajriba uchun amaliyotda keng qo'llaniladigan quyidagi moy markalari namunaviy sifatida tanlab olindi: *Mobil 1, Castrol Edge, Shell Helix Ultra, Liqui Moly Top Tec va Lukoil Genesis*.

Dastlabki bosqichda barcha moylar 20–25 °C haroratda oʻlchandi. Natijalarga koʻra, Castrol Edge va Mobil 1 moylari nisbatan barqaror va oʻrtacha yuqori qovushqoqlik qiymatini koʻrsatdi. Shell Helix Ultra va Liqui Moly Top Tec esa biroz pastroq, lekin barqaror oqim xususiyatiga ega ekanligi aniqlandi. Lukoil Genesis moyi esa qovushqoqlik boʻyicha oraliq natija berdi.

Keyingi bosqichda harorat 40 °C ga oshirilganda barcha namunalarda qovushqoqlikning kamayishi kuzatildi. Bu oʻzgarish Mobil 1 va Liqui Moly Top Tec moylarida nisbatan sekin kechdi, yaʼni ular harorat taʼsiriga chidamliroq ekanligini koʻrsatdi.

Castrol Edge va Shell Helix Ultra ham barqarorlikni saqlagan boʻlsa-da, qovushqoqlik pasayishi biroz sezilarli boʻldi. 100 °C harorat sharoitida esa barcha moylarda qovushqoqlik kamaygan boʻlsa-da, sintetik asosli moylar (Mobil 1, Liqui Moly, Castrol Edge) oʻz strukturaviy barqarorligini yaxshiroq saqlab qoldi.

Mineral yoki yarim sintetik tarkibli namunalar esa nisbatan tezroq suyulish xususiyatini koʻrsatdi.

Avtomobil moylarining qovushqoqligi va sifati taqqoslanishi

1 – Jadval.

Moy markasi	25°C	40°C	100°C	Xulosa (barqarorlik)
Mobil 1	Yuqori	Yuqori	Oʻrta	Juda yaxshi
Liqui Moly Top Tec	Yuqori	Yuqori	Oʻrta	Juda yaxshi
Castrol Edge	Yuqori	Oʻrta	Oʻrta–past	Yaxshi
Shell Helix Ultra	Oʻrta	Oʻrta–past	Past	Oʻrtacha
Lukoil Genesis	Oʻrta	Past	Past	Pastroq

Ushbu mavzu zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullaridan biri boʻlgan viskozimetriya asosida avtomobil moylarining qovushqoqlik xususiyatlarini oʻrganishga qaratilganligi bilan ilmiy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Dvigatel moylarining sifatini baholashda ularning reologik xossalari, xususan qovushqoqlik koʻrsatkichi asosiy parametr sifatida qaraladi, chunki bu koʻrsatkich mexanizmlarning ishqalanish darajasi, energiya yoʻqotilishi va dvigatelning umumiy samaradorligiga bevosita taʼsir koʻrsatadi.

Tadqiqotda PCE-RVI 2 viscometer kabi zamonaviy asbobdan foydalanish natijalar aniqligini oshiradi va oʻlchovlarning ishonchliligini taʼminlaydi. Bu esa ishning ilmiy asoslanganligini kuchaytiradi.

Shuningdek, haroratga bogʻliq qovushqoqlik oʻzgarishlarini tahlil qilish orqali moylarning termodinamik barqarorligi va ekspluatatsion xususiyatlarini chuqur oʻrganish imkoniyati yaratiladi.



1 – rasm. PCE-RVI 2 viskozometerida avtomobil moylarini taqqoslash Jarayoni

Xulosa

Ushbu tadqiqotda PCE-RVI 2 viscometer yordamida avtomobil moylarining qovushqoqlik xususiyatlari va ularning sifat ko'rsatkichlari o'rganildi. O'tkazilgan tajribalar natijasida moylarning qovushqoqligi harorat oshishi bilan kamayishi, bu esa ularning oqim xususiyatlari va ekspluatatsion holatiga bevosita ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

Tahlil qilingan moy markalari ichida sintetik asosli moylar (Mobil 1, Liqui Moly Top Tec, Castrol Edge) harorat o'zgarishiga nisbatan yuqori barqarorlikni namoyon etdi. Ular yuqori harorat sharoitida ham qovushqoqlikni nisbatan yaxshi saqlab, dvigatel qismlarini ishonchli himoya qilish xususiyatiga ega ekanligi bilan ajralib turadi. Yarim sintetik va mineral asosli moylarda esa qovushqoqlikning tez pasayishi kuzatilib, ularning termik barqarorligi nisbatan pastroq ekanligi ma'lum bo'ldi. Umuman olganda, viskozimetriya usuli avtomobil moylarining sifatini aniqlashda ishonchli va aniq natija beruvchi zamonaviy laboratoriya usuli ekanligi tasdiqlandi. Olingan natijalar moylarni tanlashda ularning qovushqoqlik indeksi va haroratga chidamliligini asosiy mezon sifatida hisobga olish muhimligini ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kamiljon o'g'li A. A. et al. MOYLOVCHI MATERIALLAR XIZMAT MUDDATINI OSHIRISH USULLARI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 7. – C. 776-782.

2. Abdul O. E., George N. J., Ekanem A. M. A Comparative and Analytical Study of the Energy Economy and Environmental Impacts of Engine Oils in Nigeria: An Examination of Thermophysical Properties //Researchers Journal of Science and Technology. – 2024. – Т. 4. – №. 6. – С. 67-81.
3. Ismatov O. T. et al. Synthesis of biopolymer materials based on cellulose isolated from lignocellulosic waste //Academic Journal of Science, Technology and Education. – 2026. – Т. 2. – №. 4. – С. 8-13.
4. Бобожонов Ж. Ш., Шукуров Ж. С., Тогашаров А. С. Растворимость системы тетракарбамидохлората кальция-ацетат аммония-вода //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-8 (97). – С. 30-33.
5. Isomiddin o'g'li M. I. MOYLOVCHI MATERIALLAR XIZMAT MUDDATINI OSHIRISH USULLARI //Научный Фокус. – 2025. – Т. 3. – №. 31. – С. 852-858.
6. Jasur o'g'li X. H. et al. Effects of sulfur powder, fat pigments in lactose-derived cream on damaged skin //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – Т. 2. – №. 1. – С. 99-103.
7. Xayrullo o'g' P. U. et al. Comparative Analysis of Thermal and Thermochemical Activation of Bio-Waste for Carbon Adsorbent Production //CONFERENCE OF MODERN SCIENCE & PEDAGOGY. – 2025. – Т. 1. – №. 3. – С. 646-652.
8. Xaliqulov X., Nurmaxamtoev D., Kuchkarov O. D-metallarning atom orbitallarini gibridlanishi va ularning koordinatsion birikmalar hosil qilishdagi roli //Modern Science and Research. – 2025. – Т. 4. – №. 5. – С. 75-78.
9. Kacel T., Hamdi L., Bensebia O. Optimization of aromatic compound extraction from naphtha using ultrasonic assistance and deep eutectic solvents: A full factorial design study //Separation Science and Technology. – 2025. – Т. 60. – №. 15. – С. 2111-2131.
10. oglu Khusanov O. A. et al. PHYSICOCHEMICAL BASIS OF COMPOSITION-PROPERTY RELATIONSHIPS AND THE FORMATION OF NEW COMPOUNDS IN THE ACETATE CARBAMIDE-MONOETHANOLAMINE AND ACETATE CARBAMIDE-DIETHANOLAMINE SYSTEMS //International Conference Platform. – 2025. – №. 5. – С. 7-12.
11. Xayrullo o'g' P. U. et al. INVESTIGATION OF THE REPELLENT ACTIVITY AGAINST IXODID TICKS BASED ON THE STRUCTURAL AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF DIBUTYL ADIPATE //TANQIDIY NAZAR, TAHLILIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G 'OYALAR. – 2025. – Т. 2. – №. 1. – С. 265-273.
12. Jasur o'g'li X. H. et al. The importance of sulfur and oxygen for living organisms and plants //FAN VA TA'LIM INTEGRATSIYASI (INTEGRATION OF SCIENCE AND EDUCATION). – 2024. – Т. 2. – №. 1. – С. 86-91.
13. Kholjigitov G. S. et al. BIOCHEMICAL ANALYSIS OF THE EFFECTS OF NITROGEN, PHOSPHORUS, AND POTASSIUM ON PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS AND METABOLIC PROCESSES IN APPLE (MALUS DOMESTICA) LEAVES //International Conference Platform. – 2026. – №. 3. – С. 7-12.

14. Kacel T., Hamdi L., Bensebia O. Optimization of aromatic compound extraction from naphtha using ultrasonic assistance and deep eutectic solvents: A full factorial design study //Separation Science and Technology. – 2025. – T. 60. – №. 15. – C. 2111-2131.
15. Xayrullo o'g P. U. et al. POST-HARVEST PHYSIOLOGY OF MELONS AS AFFECTED BY SOIL PHOSPHORUS AVAILABILITY AND APPLICATION TIMING //CONFERENCE OF ADVANCE SCIENCE & EMERGING TECHNOLOGIES. – 2025. – T. 1. – №. 2. – C. 178-183.
16. Xaliqulov X., Abdugarimova M., Tilyabov M. Kimyo darslarida ekologik muammolarni yoritish orqali ekologik madaniyatni shakllantirish //Modern Science and Research. – 2025. – T. 4. – №. 5. – C. 66-70.
17. oglu Majidov H. B. et al. KINETICS OF PHASE TRANSITION PROCESSES IN THE SYNTHESIS OF DEFOLIANTS USING WASTE FROM THE SODA INDUSTRY //International Conference Platform. – 2025. – №. 1. – C. 14-21.
18. Nurimova N. N. et al. Kinetic study of the synthesis of ammonium phosphates based on orthophosphoric acid and ammonia //Academic Journal of Science, Technology and Education. – 2026. – T. 2. – №. 4. – C. 14-20.
19. Xayrullo o'g P. U. et al. CHEMICAL ANALYSIS-BASED ASSESSMENT OF THE HERBICIDAL EFFICIENCY OF AZIDO-SUBSTITUTED TRIAZINES //CONFERENCE OF ADVANCE SCIENCE & EMERGING TECHNOLOGIES. – 2025. – T. 1. – №. 2. – C. 53-62.
20. Jiemuratova A. A. et al. SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF ACETONITRILE-COORDINATED ZN (II) AND CU (II) COMPLEXES WITH NON-COORDINATING ANIONS //SHOKH LIBRARY. – 2025.
21. Eshonqulov Z., Xoliqulov H. Halogen elements and their importance in living organisms //Medicine, pedagogy and technology: theory and practice. – 2024. – T. 2. – №. 12. – C. 231-240.
22. Pardayev U. B. et al. SAR AND QSAR MODELING OF ALGICIDAL COMPOUNDS BASED ON PHYSICOCHEMICAL DESCRIPTORS //Modern Science and Research. – 2025. – T. 4. – №. 6. – C. 445-453.
23. Хайдаров Г. III. и др. Синтез и биологическая активность гидрохлорид хиназолин-4-она //Fan va ta'lim integratsiyasi" jurnalining Tahrir hay'ati tarkibi. – T. 300.
24. Xayrullo o'g P. U. et al. Using natural plant extracts as acid-base indicators and pKa value calculation method //fan va ta'lim integratsiyasi (integration of science and education). – 2024. – T. 2. – №. 1. – C. 80-85.
25. Jiemuratova A., Pardayev U. B., Bobojonov J. Coordination Interaction Between Anthranilic Ligand And D-Element Salts During Crystal Formation: A Structural And Spectroscopic Approach //Modern Science and Research. – 2025. – T. 4. – №. 5. – C. 199-201.
26. Maxsudjon T. et al. Synthesis and study of mixed-ligand complex compounds based on alanine and 3d-metal benzoates //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 6-4 (96). – C. 17-21.

27. Umurzoqov, S. S., Rabbimova, Y. B. Q., Xaliqulov, X. J. O. G. L., & Ahmedovich, Z. (2025). Oltingugurtning biologik ahamiyati. *Science and Education*, 6(2), 94-101.
28. Бобожонов Ж. III. Растворимость в системе хлората кальция-ацетат аммония-вода //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 7-1 (97). – С. 60-63.
29. Xayrullo o'g P. U. et al. The essence of the research of synthesis of natural indicators, studying their composition and dividing them into classes //fan va ta'lim integratsiyasi (integration of science and education). – 2024. – T. 2. – №. 1. – С. 50-55.
30. Sherzod-O'G'Li G. O. et al. Renet Simirenko olma barglarining yashil va sarg 'aygan holatlarida biokimyoviy tarkibining qiyosiy tahlili //Science and Education. – 2026. – T. 7. – №. 2. – С. 47-54.
31. Исаков Ю. и др. THE EFFECT OF DIFFERENT PHOSPHORUS DOSES ON THE STORAGE AND YIELD OF LATE-RIPENING MELON IN LIGHT GRAY SOILS //Международный мультидисциплинарный журнал исследований и разработок. – 2025. – Т. 1. – №. 5. – С. 163-167.
32. Xaliqulov X., Eshonqulov Z., Rabbimova Y. Kimyo fani boyicha steam dasturiga asoslangan loyihalarni ishlab chiqish, qayta ishlangan plastmassadan 3d chop etish uchun xomashyo yaratish //Modern Science and Research. – 2025. – Т. 4. – №. 2. – С. 562-574.
33. Tilyabov M., Khaydarov G., Saitkulov F. Chromatography-Mass spectrometry and its Analytical capabilities //Development and innovations in science. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 118-121.
34. Buvraev, E., Tillaev, S., Samarova, S. H., & Tilyabov, M. U. (2020). Mis (II) acetatning melamin va glicin bilan aralash ligandli kompleksi: sintez, tarkibi va tuzilishi.
35. Tilyabov M., Khaydarov G., Saitkulov F. THE STUDY OF ESTERS CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY OF ABSOLUTE ETHANOL EXTRACT OF THE CENTRAL ASIAN MINT PLANT (LAMIACEAE) //International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research. – 2023. – Т. 3. – №. 1. – С. 61-65.
36. Maxmudov M., Jumaboyev B. Gaz sanoati texnologik tizimlarida gaz gidratlarining hosil bo'lishini oldini olish va tabiiy gazlarni quritishning istiqbolli yo'nalishlari //Green Economy and Development. – 2024. – Т. 2. – №. 1. – С. 664799.