

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI TRANSPORT VAZIRLIGI

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**TOSHKENT AVTOMOBIL YO'LLARINI LOYIHALASH, QURISH VA
EKSPLUATATSIYASI INSTITUTI**

Qo'lyozma xuquqiga

UDK 665.765:621.892.26/274

YO'LDOSHEV SHAXZOD SHAVKAT O'G'LI

**Plastik surkov moylarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini
oshirish texnologiyasini ishlab chiqish**

**5A313101 – Avtomobil transporti va yo'l qurilishi
texnologiyalari ekspluatatsiyasi (Avtomobil transporti)**

**Magistrlik darajasini olish uchun yozilgan
disertatsiya**

Ilmiy rahbar:

Dos: Alimova Z.X.

TOSHKENT – 2019

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI TRANSPORT VAZIRLIGI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIYVA O'RTA

MAXSUS TALIM VAZIRLIGI

TOSHKENT AVTOMOBIL YO'LLARINI LOYIXALASH

QURISH VA EKSPLUATATSIYASI INSTETUTI

Fakultet: “Yo‘l qurilish mashinalari va avtomobil transporti ekspluatatsiyasi”

Kafedra: “Avtomobil transporti ekspluatatsiyasi”

Mutaxassisligi: 5A313101 – “Avtomobil transporti va yo‘l qurilishi texnikalari ekspluatatsiyasi” (Avtomobil transporti)

O‘quv yili: 2017 – 2019 yil.

Ilmiy raxbar: dots: Alimovna Z.X.

Magistratura: 532 – 17 gurux magistranti: Yo‘ldoshev SH.SH.

Mavzu: “Plastik surkov moylarini qo‘shilmalar qo‘shish yo‘li bilan resursini oshirish texnologiyasini ishlab chiqish”

MAGISTRLIK DISSERTATSIYASIGA ANNOTATSIYA

Mavzuning dolzarbligi. Hozirgi kunda Respublikamizda yonilg‘i va moylash materiallarining asosiy manbai bo‘lgan neftni qazib olish, neftni qayta ishlash va neft kimyo sanoatini rivojlantirishga katta e‘tibor qaratilmoqda.

Ma‘lumki moylash materiallarining sifati yonilg‘i tejamkorligiga, avtomobil qismlarining uzoq muddat ishlashiga bog‘liq. Moyni to‘g‘ri tanlash dvigatelning tejamkorligini oshiradi.

Neft maxsulotlari zaxirasining kamligi va narxining qimmatligi ulardan tejamli foydalanishni talab etadi. Texnikaning ishonchliligi va resursi, ma‘lum darajada ishlatilayotgan moylash materiallarining shu ekspluatatsiya sharoitlarida qo‘yiladigan talablarga mos kelmaslik ta‘mirlash uchun katta harajatlar va avtomobillarning majburiy turib qolishi bilan bog‘liq bo‘lgan jiddiy yo‘qotishlarga olib keladi.

Avtomobilni yig‘ish va ekspluatatsiya qilishda o‘nlab markadagi plastik surkov moylaridan foydalaniladi. Moylanadigan xar bir uzelnig ishlashi o‘ziga xos bo‘lgani sababli, ko‘pincha bitta surkov moyi bilan cheklanib bo‘lmaydi. Plastik surkov moylariga bo‘lgan talab oshib bormoqda. Plastik surkov moylari asosan zoldirli podshivniklarda, rul mexanizimi sharnirlarida, avtomobil g‘ildirak podshivniklarida keng qo‘llanilib asosiy maqsadi, yeyilish va yedirilishning oldini olishdan va har xil qo‘shilmalar yordamida resursini

o'shirdan iborat. Shu sababli plastik surkov moylarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish texnologiyasini ishlab chiqish mavzusidagi magistrlik dissertatsiyasi dolzarb tanlangan.

Ishining maqsadi: Avtomobil texnikasida ishlatiladigan surkov moylarning xossalarini o'rganish, tahlil qilish, plastik moylarga qo'shiladigan qo'shilmalar shu moylarning xossalariga ko'rsatadigan ta'sirini tadqiq qilish va plastik surkov moylarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish texnologiyasini ishlab chiqish va ishlatishga tavsiyalar berishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari. Bitiruv ishiga qo'yilgan maqsadni amalga oshirish uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi:

- avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar to'g'risidagi nazariy ma'lumotlarni o'rganish;
- avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylarining fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish;
- avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylarining xossalarini o'rganib, tahlil qilish;
- plastik surkov moylariga qo'shiladigan qo'shilmalar shu moylarning xossalariga ko'rsatadigan ta'sirini tadqiq qilish;
- plastik surkov moylarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish texnologiyasini ishlab chiqish va ishlatishga tavsiyalar berishdan iborat.

Tadqiqot obyekti va predmeti: Avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylar tadqiqot obyekti, surkov moylarining xossalari qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish tadqiqotning predmeti hisoblanadi.

Tadqiqotning metodologik asoslari: O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 – yil 1 – fevraldagi “Transport sohasidagi davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora – tadbirlari to'g'risida”gi PF – 5647 – son farmoniga muvofiq va O'zbekiston Respublikasi Transport Vazirligi faoliyatni samarali tashkil etishni ta'minlash to'g'risidagi qarori.

Tadqiqot natijalarining ilmiy jihatdan yangilik darajasi. Avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylarining xossalari qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish tadqiqotning ilmiy yangiligini belgilaydi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati. Avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylarining xossalari qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish surkov moylarini ishlash resursini oshirish bilan birga surkov moylarini foydalanish harajatlarini kamaytirishga erishilganlikdan iborat.

Tadqiqot strukturasi va hajmi. Magistrlik dissertatsiyasi kirish, 3ta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Tushuntirish xati -----betdan, rasm va jadvallardan iborat.

Bajarilgan ishning asosiy natijalari.

- avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar to'g'risidagi nazariy ma'lumotlarni o'rganildi;
 - avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylarining fizik-kimyoviy xossalarini o'rganildi;
 - avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylarining xossalarini o'rganilib, tahlil qilindi;
 - plastik surkov moylariga qo'shiladigan qo'shilmalar shu moylarning xossalariga ko'rsatadigan ta'sirini tadqiq qilindi;
 - plastik surkov moylarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish texnologiyasini ishlab chiqish va ishlatishga tavsiyalar berildi.
- Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 1ta ilmiy maqola va 1ta tezis chop etilgan.

Ilmiy raxbar:dots:

Alimova Z.X.

532 – 17 gurux magistiranti:

Yo'ldoshev SH.SH.

**MINISTRY OF TRANSPORTATION OF THE REPUBLIC OF
UZBEKISTAN**

**MINISTRY OF HIGHER AND MEDIUM SPECIAL FORMATION OF
THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**

**TASHKENT INSTITUTE FOR DESIGN, CONSTRUCTION AND
OPERATION OF AUTOMOBILE ROADS.**

Faculty: "Road construction machinery and automobile exploitation"

Department: "Operation of motor transport"

Specialty: 5A313101 - "Operation of road transport and road construction equipment" (Motor transport)

Education Year: 2017 - 2019.

Scientific supervisor: docent: Alimova Z.X.

Master's degree: 532 - 17 magistrates: Yuldashev Sh.Sh.

Topic: "Development of technology of increasing resource by adding plastic lubricating oils"

ANNOTATION TO THE MAGISTRATES' DISSERTATION

The relevance of the topic. Currently, great attention is being paid to the development of oil production, oil refining and petrochemical industry, which is the main source of fuel and lubricants.

As you know, the quality of the lubricants depends on fuel economy, long-term operation of vehicle components. Properly selecting the oil will increase engine efficiency.

The low cost and low cost of petroleum products require their economical use. The reliability and resource of the equipment, the discrepancies in the use of a particular kind of lubricant materials under these operating conditions, lead to significant costs for repairing and serious damage to vehicles.

In the collection and exploitation of the vehicle, dozens of plastic brushing oils are used. Because of the individuality of each anionized belt, it is often not limited to one lubricating oils.

The demand for plastic oils is increasing. Plastic injection molds are widely used in bulkhead rails, roller bearings, wheel rails, and their main purpose is to prevent loss of nutrition and nutrition and to increase the resource by using various additives. Therefore, the master's thesis on the development of technology of the resource-enhancing technology by attaching plastic lubricating oils has been selected.

Purpose of the work: Studying the properties of the lubricating oils used in the automotive technique, analyzing the effect of oil melt additives on the properties of these oils and making suggestions for the development and utilization of the resource-enhancing technology by adding plastic injection oil additives occurs.

Research functions. To achieve this goal in the graduation the following tasks were identified:

- studying the theoretical knowledge of exploitation requirements to lubricating oils used in motor vehicles;
- study physical and chemical properties of lubricating oils used in motor vehicles;
- Examine and analyze properties of cooling oils used in motor vehicles;
- studying the effects of additives to plastic oil fats on the properties of these oils;
- making recommendations for the development and utilization of the technology of increasing the resources of plastic lubricating oils by adding additives.

Object of research: The object of the research is to increase the resource by the addition of additives for lubricating oils used in motor vehicles, research objects, lubricating oils.

Methodological basis of the research: Effective organization of activity of the Ministry of Transport of the Republic of Uzbekistan in accordance with the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan №PP - 5647 dated February 1, 2019 "On measures of cardinal improvement of public administration in the field of transport" the decision to confess.

The scientific evaluation of research results. Increasing its resource by adding appendix properties to lubricating oils used in motor vehicles determines the scientific novelty of the research.

Practical significance of the research results. Raising the resource by adding additives lubricating oils that are used in motor vehicles is to increase the use of lubricating oils and reduce the cost of using lubricating oils

Research structure and volume. The Master's Thesis is based on Chapter 3, Summary, List of Literature and Applications. Explanatory note ----- contains pages, pictures and tables.

The main results of the done work.

- Theoretical data on exploitation requirements for lubricating oils used in motor vehicles;
- Physical and chemical properties of lubricating oils used in motor vehicles;
- Studied and analyzed properties of lubricating oils used in motor vehicles;
- The effect of these compounds on the properties of these oils was investigated;
- Recommendations for the development and utilization of the technology for increasing the resources of plastic glacier oil by adding additives.

He has published 1 scientific article and 1 thesis on dissertation theme.

Scientific supervisor: docent:

Alimova Z.X.

Master's degree: 532 - 17 magistrates:

Yuldashev Sh.Sh.

MUNDARIJA

KIRISH

I – BOB Adabiyotlar sharhi.

- 1.1. Plastik surkov moylari haqida umumiy ma'lumotlar.....
- 1.2. Plastik surkov moylarining asosiy vazifasi.....
- 1.3. Plastik surkov moylarning tasnifi nomlanishi va ifodalanishi.....

II – BOB Transport vositalarida ishlatiladigan surkov moylarining xossalarini taxlil qilish.

- 2.1. Plastik surkov moylarining xususiyatlari.
- 2.2. Plastik surkov moylarining asosiy xossalari.....
- 2.2.1. Plastik moylarning mexanik xossalari.....
- 2.2.2. Plastik surkov moylarining moylash xossalari.....
- 2.3. Plastik surkov moylarining mustahkamlik chegarasi va qovushqoqligi.....
- 2.4. Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kolloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi.....
- 2.5. Plastik surkov moylarining turlari.....
- 2.5.1. Kalsiyli surkov moylari.....
- 2.5.2. Kompleks kalsiyli surkov moylari.....
- 2.5.3. Natriyli va natriy – kalsiyli surkov moylari.....
- 2.5.4. Litiyli surkov moylari.....

III – BOB Plastik surkov moylarining xossalarini aniqlash va tahlil qilish.

- 3.1. Plastik surkov moylarini qo'llash va ularning sifatiga talablar qo'yish sharoitlari.....
- 3.2. Plastik surkov moylarining xossalarini yaxshilash.....
- 3.3. Plastik surkov moylarining xossalarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan yaxshilash.....
- 3.4. Molibden birikmalari haqida umumiy malumot.....

IY – BOB EKSPERIMENTAL QISM.

- 4.1. Iqtisodiy samaradorligini hisoblash.....

XULOSA VA TAVSIYALAR

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI.....

ILOVALAR

KIRISH

Hozirgi kunda Respublikamizda yonilg'i va moylash materiallarining asosiy manbai bo'lgan neftni qazib olish, neftni qayta ishlash va neft kimyo sanoatini rivojlantirishga katta e'tibor qaratilmoqda.

Avtomobil sanoatining rivojlanishi sanoatning, shuningdek, fan va texnikaning turli sohalari oldiga shunday vazifalar qo'ydi-ki, ularning mahsulotisiz har qanday avtomobilning ishlashini tasavvur qilib bo'lmaydi. Moylash materialarini to'g'ri tanlash avtomobilning uzoq vaqt va ishonchli ishlashini ta'minlaydi. To'g'ri tanlangan moydan foydalanganda dvigatelning o'tgan yo'li bir necha yuzming va undan ko'p kilometrni tashkil qiladi.[3].

Olib borilayotgan islohotlar samarasini yanada oshirish, davlat va jamiyatning har tomonlama va jadal rivojlanishi uchun shart-sharoitlar yaratish va ilg'or xorijiy tajribani tahlil qilish, mamlakatimizni modernizatsiya qilish hamda hayotning barcha sohalarini liberallashtirish bo'yicha ustuvor yo'nalishlarni amalga oshirish maqsadida tasdiqlangan va **2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha harakatlar strategiyasining "Iqtisodiyotni rivojlantirish va liberallashtirish" ustuvor yo'nalishida** yuqori texnologiyali qayta ishlash tarmoqlarini, eng avvalo, mahalliy xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlash asosida yuqori qo'shimcha qiymatli tayyor mahsulot ishlab chiqarishni jadal rivojlantirishga **alohida e'tibor berildi.** ***3.2.Tarkibiy o'zgartirishlarni chuqurlashtirish, milliy iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarini modernizatsiya va diversifikatsiya qilish hisobiga uning raqobatbardoshligini oshirish:***

- milliy iqtisodiyotning mutanosibligi va barqarorligini ta'minlash, uning tarkibida sanoat, xizmat ko'rsatish sohasi, kichik biznes va xususiy tadbirkorlik ulushini ko'paytirish [1].

- ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik jihatdan yangilash, ishlab chiqarish, transport - kommunikatsiya va ijtimoiy infratuzilma loyihalarini amalga oshirishga qaratilgan faol investitsiya siyosatini olib borish;

- yuqori texnologiyali qayta ishlash tarmoqlarini, eng avvalo, mahalliy xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlash asosida yuqori qo'shimcha qiymatli

tayyor mahsulot ishlab chiqarishni jadal rivojlantirishga qaratilgan sifat jihatidan yangi bosqichga otkazish orqali sanoatni yanada modernizatsiya va diversifikatsiya qilish;

-iqtisodiyot tarmoqlari uchun samarali raqobatbardosh muhitni shakllantirish hamda mahsulot va xizmatlar bozorida monopoliyani bosqichma-bosqich kamaytirish.

Yurtimiz ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotida qo'lga kiritilgan yuksak natijalar, eng avvalo, yangidan-yangi zamonaviy tarmoq va ishlab chiqarish quvvatlarining yo'lga qo'yilishi, buning ta'sirida mamlakatimiz iqtisodiy salohiyatining sezilarli darajada ortib borayotgani, yaratilayotgan mahsulot va ko'rsatilayotgan xizmat turlarining ko'payib, sifatining tubdan yaxshilanib borishi, bir so'z bilan aytganda, iqtisodiyotimizning yangicha mazmun va mohiyat kasb etib borishida mustaqil taraqqiyot yo'lining to'g'ri tanlangani, amalga oshirilayotgan iqtisodiy siyosat strategiyasining har tomonlama puxta o'ylangani hamda xalqimizning fidokorona mehnati eng muhim va asosiy omil bo'lib xizmat qilmoqda. Bu omillarning yagona maqsadi – yurt tinchligi va ravnaqi, xalqimiz farovonligi yo'lida jamiyatimizning doimo hamjihat bo'lib kelayotgani o'ta murakkab mustaqil taraqqiyot yo'lini bosib o'tishda og'ir sinovlardan muvaffaqiyatli o'tishga imkon yaratadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev o'z ma'ruzasida shunday ta'kidlagan: “Bugungi kunda hayotning o'zi va uning talablari shiddat bilan o'zgarmoqda, u oldimizga yangidan-yangi vazifalarni qo'ymoqda. Tabiiyki, bunday oddiy bo'lmagan vaziyatda biz erishgan muvaffaqiyatlarimiz bilan cheklanib, eskicha ishlay olmaymiz. Mehnatga munosabatimizni tubdan o'zgartirish pirovard natijaga qarab ish tutish vaqti keldi. O'zimizda mavjud zaxiralar va imkoniyatlardan to'liq foydalangan holda, biz ikki hissa ko'p quvvat va g'ayrat bilan ishlashimiz kerak. Bugun xalqimiz ertangi kunga katta ishonch bilan qaramoqda. Ularni birinchi navbatda, jamiyatimizning hal qiluvchi kuchi bo'ladigan ajoyib yoshlarimiz amalga oshiradilar” [2].

Avtomobil transportining mustaqil mamlakatimizni xalq xo'jaligini rivojlantirishda respublikamizning korxonalariga, tashkilotlariga va aholisiga ko'rsatayotgan transport xizmati katta ahamiyatga egadir. Transport kompleksini rivojlantirish uni ish unumdorligini oshirishdan iborat. Avtomobillarning mustahkamligi, ishonchliligi, samaradorligi, uzoq vaqt ishonchli ishlashi asosan uni ekspluatatsiyasida ishlatiladigan moylash materiallarning sifatiga bog'liq.

Respublikamizda avtomobillar ishlab chiqarish joriy etilishi va mamlakatimizda avtomobillarning soni yildan-yilga oshib borayotganligi munosabati bilan, kelgusida neftni qayta ishlashni chuqurlashtirish, yuqori sifatli yonilg'i va moylar olish ko'zda tutiladi [4]. Neft maxsulotlari zaxirasining kamligi va narxining qimmatligi ulardan tejamli foydalanishni talab etadi. Texnikaning ishonchliligi va resursi, ma'lum darajada ishlatilayotgan moylash materiallarining shu ekspluatatsiya sharoitlarida qo'yiladigan talablarga mos kelmaslik ta'mirlash uchun katta harajatlar va avtomobillarning majburiy turib qolishi bilan bog'liq bo'lgan jiddiy yo'qotishlarga olib keladi.

Dissertatsiya ishining dolzarbligi. Plastik surkov moylariga bo'lgan talab oshib bormoqda. Ma'lumki moylash materiallarining sifati yonilg'i tejamkorligiga, avtomobil qismlarining uzoq muddat ishlashiga bog'liq. Moyni to'g'ri tanlash dvigatelning tejamkorligini oshiradi.

Zamonaviy avtomobilda o'nlab moylash nuqtalari bo'lib uni ekspluatatsiya qilish va ta'mirlashda, bu nuqtalarni tekshirib turish zarur. Avtomobilda, moylarga qaraganda, maxsus surkov moylari to'ldirilgan mexanizmlar ancha ko'p. Avtomobilni yig'ish va ekspluatatsiya qilishda o'nlab markadagi plastik surkov moylaridan foydalaniladi. Plastik surkov moylari uzoqroq xizmat qiladi, ularning sarfi esa boshqa moylarga qaraganda bir necha o'n barobar kam. Moylanadigan xar bir uzelnig ishlashi o'ziga xos bo'lgani sababli, ko'pincha bitta surkov moyi bilan cheklanib bo'lmaydi. Shu sababli plastik surkov moylarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish texnologiyasini ishlab chiqish mavzusidagi magistrlik dissertatsiyasi dolzarb tanlangan.

Tadqiqot obyekti va predmeti: Avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylar tadqiqot obyekti, surkov moylarining xossalari qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish tadqiqotning predmeti hisoblanadi.

Dissertatsiya ishining maqsadi: Avtomobil texnikasida ishlatiladigan surkov moylarning xossalarini o'rganish, tahlil qilish, plastik moylarga qo'shiladigan qo'shilmalar shu moylarning xossalariga ko'rsatadigan ta'sirini tadqiq qilish va plastik surkov moylarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish texnologiyasini ishlab chiqish va ishlatishga tavsiyalar berishdan iborat. Bitiruv ishiga qo'yilgan maqsadni amalga oshirish uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi:

- avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar to'g'risidagi nazariy ma'lumotlarni to'plash, fizik-kimyoviy xossalarini o'rganib, tahlil qilish;

- plastik surkov moylariga qo'shiladigan qo'shilmalar shu moylarning xossalariga ko'rsatadigan ta'sirini tadqiq qilish;

- plastik surkov moylarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish texnologiyasini ishlab chiqish va ishlatishga tavsiyalar berishdan iborat.

Tadqiqotning metodologik asoslari: O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 1fevraldagi "Transport sohasidagi davlat boshqaruvi tizimini tubdan takominlashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5647-son farmo-niga muvofiq va O'zbekiston Respublikasi Transport Vazirligi faoliyatni samarali tashkil etishni ta'minlash to'g'risidagi qarori.

Tadqiqot usullari yuqorida keltirilgan mavzu bo'yicha uslubiy va ilmiy adabiyotlarni nazariy tahlil qilish; eksperimental tadqiqotlar; plastik surkov moyining fizikaviy-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash usullari; eksperimental natijalar o'tkazish usullari; iqtisodiy samaradorlikni aniqlash usullari.

Ilmiy yangiligi. Avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylarining xossalari qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish tadqiqotning ilmiy yangiligini belgilaydi.

Adabiyotlar sharxi. Plastik surkov moylarining turlari, vazifasi, fizik-kimyoviy xususiyatini yaxshilash bo'yicha qo'shiladigan qo'shilmalar haqida

bir qancha adabiyotlarda ma'lumotlarda keltirilgan. Bular jumlasiga, Джерихов В.Б.[9], Данилов В.Ф.[11], Kuliyeв A.[33], Alimova Z.[3,4], Matkarimov K [5] va b. Alimova Z. [3,4] va Matkarimov K. [5] adabiyotlarida plastik moylar bo'yicha nazariy asoslar keltirilgan. Moylash materiallarining asosiy xususiyatlari, turlari va markalari, mahalliy va xorijiy ishlab chiqarilgan surkov moylarining turli xil turlari haqida ma'lumot berilgan. Гнатченко И.И.[32] ishida plastik moylar xususiyati to'liq ochib berilgan. Shuningdek qaysi moylar avtomobil qaysi qismida ishlatish mumkinligi tavsiyalar berilgan. Kuliyeв A.[33] ishida moylash materiallariga qo'shilmalar qo'shishning fizik-kimyoviy ahamiyati o'rganilgan. Plastik moylarga qo'shiladigan qo'shilmalarning turlari haqida ma'lumotlar berilgan. Moylash materiallarining ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash bo'yicha kelgusida ilmiy-tadqiqot ishlari yana izchil davom ettiriladi.

Amaliy ahamiyati. Avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylarining xossalari qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish surkov moylarini ishlash resursini oshirish bilan birga surkov moylarini foydalanish harajatlari kamaytirishga erishilganlikdan iborat.

Bajarilgan ishning asosiy natijalari.

- avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar to'g'risidagi nazariy ma'lumotlarni o'rganildi;
- avtotransport texnikasida ishlatiladigan surkov moylarining fizik-kimyoviy xossalari o'rganildi va qo'shiladigan qo'shilmalar shu moylarning xossalriga ko'rsatadigan ta'sirini tadqiq qilindi; - plastik surkov moylarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan resursini oshirish texnologiyasini ishlab chiqib va ishlatishga tavsiyalar berildi.

Tadqiqot strukturasi va hajmi. Magistrlik dissertatsiyasi kirish, 3ta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Tushuntirish xati 14 – rasm, 15 – jadvallar va 79 - betdan, iborat.

Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 1ta ilmiy maqola va 1ta tezis chop etilgan.

I - BOB. ADABIYOTLAR SHARHI.

Ma'lumki, moylash materiallarining sifati yonilg'i tejamkorligiga, avtomobil qismlarining uzoq muddat ishlashiga bog'liq. Neft maxsulotlari zaxirasining kamligi va narxining qimmatligi ulardan tejamli foydalanishni talab etadi. Xozirgi kunda moylash materiallarining ekspluatasion xususiyatlarini yaxshilash bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda va bu ishlar kelgusida yana izchil davom ettiriladi.

Plastik surkov moylarining turlari, vazifasi, fizik-kimyoviy xususiyatini yaxshilash bo'yicha qo'shiladigan qo'shilmalar haqida bir qancha adabiyotlarda ma'lumotlarda keltirilgan. Bular jumlasiga, Джерихов В.Б. [9], Данилов В.Ф. [11], Kuliyeв A. [33], Alimova Z. [3,4], Matkarimov K [5] va b.

Alimova Z. [3,4] va Matkarimov K. [5] adabiyotlarida plastik moylar bo'yicha nazariy asoslar keltirilgan. Moylash materiallarining asosiy xususiyatlari, turlari va markalari, mahalliy va xorijiy ishlab chiqarilgan surkov moylarining turli xil turlari haqida ma'lumot berilgan.

Гнатченко И.И. [32] ishida plastik moylar xususiyati to'liq ochib berilgan. Shuningdek qaysi moylar avtomobil qaysi qismida ishlatish mumkinligi tavsiyalar berilgan. Kuliyeв A. [33] ishida moylash materiallariga qo'shilmalar qo'shishning fizik-kimyoviy ahamiyati o'rganilgan. Plastik moylarga qo'shiladigan qo'shilmalarning turlari haqida ma'lumotlar berilgan.

1.1. Plastik surkov moylari haqida umumiy ma'lumotlar.

Zamonaviy avtomobillarda uzal va mehanizimlarda katta miqdorda tutash detallar bolib, ishlayotganda tezkor aylanma yoki qaytma ilgarilanma harakatlarni bajaradi yoki murakab harakatlar majmuyini birlashtiradi. Ishqalanish yuzasi yoki detalga tushadigan solishtirma yuklamalar maksimal ko'rsatkichlarga yetadi. Bu tabiyki ularning yeyilishiga kompleks holda esa butun avtomobilning yeyilishiga olib keladi. Bunga yo'l qo'ymaslik avtomobilning barcha uzal va agregatlari FIK yetarlicha yuqori bo'lishi uchun esa ishqalanuvchi detallar orasidagi ish yuzasida moylar va surkov moylari bo'lishi kerak. Ular yuzada mustahkam moylaydigan parda xosil qilish hisobiga detallarning ishqalanish va yeyilishini kamaytiradi. Bundan tashqari, moylash

matriallari qiziydigan detallaridan shuningdek, ular tutashgan joylardagi teshiklarning zijlamalaridan issiqlikni chetlanishini ta'minlaydi.[3].

Plastik surkov moylari pastasimon moylash materiallaridan iborat. Plastik surkov moylari avtomobillarning, asosan, germetik berkitilmagan (karterlar ichiga joylashtirilmagan) ishqalanib ishlaydigan tarmoqlarini moylash uchun ishlatiladi. Bunday moylar antifriksion surkov moylari deb ataladi. Plastik surkov moylarida suyuq va qattiq moylash materiallarining xususiyatlari mujassam etilgan. Plastik surkov moylari tarkibiga moy (asos), quyultirgich (sovun), qattiq uglevodorodlar, bir jipsliligini saqlash maqsadida qo'shilgan stabilizator, ba'zan to'ldirgich (masalan, grafit) kiruvchi murakkab birikmalardir [5].

Ish sharoitiga qarab qattiq yoki suyuq moddalar xossalariga ega bo'lishi, plastik moylarning o'ziga xos xususiyatidir. Ular uzluksiz moy berib turish imkoni bo'lmagan ishqalanish uzellarida, shuningdek, katta solishtirma yuk (nagruzka) tushadigan hamda kichik tezliklarda ishlaydigan, germetiklash qiyin bo'lgan uzellarda ishlatiladi. Bu moylar sirtlarning ishqalanishi va yeyilishini kamaytiradi, shuningdek, ularni korroziyalashdan saqlaydi. Bu moylardan foydalanishning asosiy sababi oddiy surkov moylar bilan moylash mumkin bo'lmagan yoki maqsadga muvofiq bo'lmagan sharoitlar hisoblanadi. Shu sababli plastik surkov moylariga qo'yiladigan talablar yanada qatiylashib bormoqda.[4].

Surkov moylarining tarkibi ularning xossalariga jiddiy ta'sir qiladi. Bu xossalar shu moylarni ishlab chiqarishda foydalanilgan komponentlariga bog'liq. Plastik surkov moylari bilan moylashning mohiyati shundan iboratki, ular strukturasi sababli yaxshi adgezion xossalariga ega bo'ladi. Ular sekin asta tarkibiga kiruvchi moyni ajratib chiqaradi. Bunday moy detalarining ishqalanuvchi yuzlarini moylaydi va ishqalanuvchi uzellarda uzoq vaqt turadi. Bunday uzellarda oddiy surkov moylar turib qololmaydi. Plastik surkov moylari – avtomobillarning uzellarini (oldingi va orqa g'ildiraklar gupchaklarining podshipniklari, resoralar, zoldirli tayanchlar, ignosimon podshipniklar va b) [3].

1.2. Plastik surkov moylarining asosiy vazifasi.

Plastik surkov moylarining asosiy vazifasi huddi suyuq moylar vazifasi kabi: detallarning yeyilishini kamaytirish, ishqalanish koeffitsiyentini pasaytirish va metallarni korroziyadan saqlashdan iborat. Yuqorida ta'kidlab o'tilgan birinchi ikkita vazifani yoki bu ikki vazifaning birini bajaraoladigan moylar antifriksion moylar deyiladi. Metall buyumlarni korroziyadan saqlash (saqlashda, tashishda va hokazo) uchun ishlab chiqariladigan moylar konservatsion (himoya) moylar deyiladi. Texnikada asosiy vazifasi detallar orasidagi tirqishlarni zichlashdan iborat bo'lgan zichlash moylaridan ham keng ko'lamda foydalanilmoqda.

Plastik moylar panjara (karkas) ko'rinishdagi tuzilishga ega bo'lib, u quyultiruvchining qattiq zarrachalari (dispers faza) va shu panjara ichiga kiritilgan suyuq moylar (dispersli muhit) dan tashkil topgan. Yuklanishlar ta'sirida karkas buziladi va moy suyuqlik holatida ishlaydi, yuklanish olingach panjara yana tiklanib, moy yana qattiq jism shakliga o'tadi. Bu plastik moylarning asosiy xususiyatidir. Plastik surkov moylari tarkibiga moy (asos) (80–90%), quyultirgich (sovun) (10–20%), qattiq uglevododlar, bir jinsliligini saqlash maqsadida qo'shilgan stabilizator, ba'zan to'ldirgich (masalan, grafit) kiruvchi murakkab birikmalardir.[3].

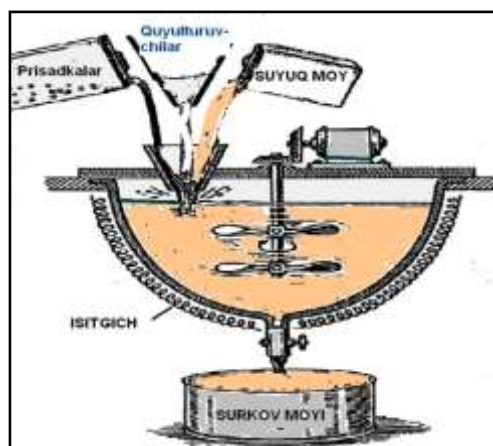
Antifriksion moylar dastlab suyuq moyning oqib ketishini germetiklash qiyin bo'lgan va tashqi muhitdan suv, chang, qum va boshqa korrozion va abraziv materiallar kirishi ehtimoli bo'lgan tarmoqlarda (g'ildiraklar podshipniklari, turli uzatmalar sharnirlari va boshqalar) qo'llanila boshlangan. Tarmoqlar plastik moy yordamida moylanganida, tarmoqning ish jarayonida moy o'z o'rnidan siljimaydi, moy turi to'g'ri tanlanganida ish paytida hosil bo'ladigan inersion kuchlar ta'sirida sochilib ketmaydi va o'z-o'zidan mexanizmdan oqib ketmaydi. Natijada tarmoq uzoq vaqt moylash materiali bilan ta'minlangan hisoblanadi.[8].

Plastik surkov moylarini tayorlash uchun asos moyga (80-90%) quyultirgichlar (sovun) (10-20%) qo'shib yuqori haroratda (130°C) qizdirib,

jarayon oxirida sifatini yaxshilash uchun qo'shilmalar va suv qo'shib tayyorlanadi.

Tayyorlanish texnologiyasi: Quyuqlashtirgich sifatida parafin (vazilin) va sovundan foydalaniladi, ular, ishqoriy metallardan (Ca, Li, Ba, Na) foydalanib tayyorlanadi.

Plastik surkov moylari bir jinsli bo'lishi uchun jarayon parraklar yordamida aralashtirilib turiladi.[6]:



1.1 – rasm. Plastik surkov moyining olinishi.

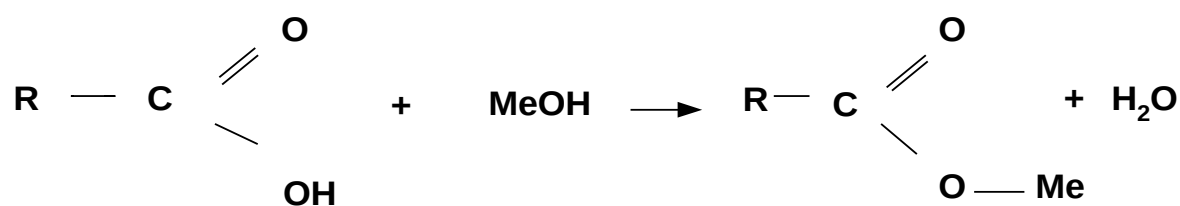
Ishqalanuvchi qismlarga ishlatish uchun mo'ljallangan moylarning ko'pi sovun bilan quyultiriladi.

Yog' + ishqor = sovun.

Yog' + o'tkir kalsiy = kalsiyli sovun.

Sovun + mineral moy = plastik surkov moyi (PSM).

Sovunli quyultirgichlar turli yuqori molekulali yog'li kislotalarning tabiiy yoki sun'iy tuzlardan iborat bo'lib, yog'li kislotalarni metal ishqorlari (NaOH, Ca(OH)₂) bilan birikishida xosil bo'ladi:[4]:



Asosan, kalsiyli, litiyli, natriyli, bariyli va alyuminiyli sovunlar ishlatiladi. Quyultirilgich sifatida sovundan tashqari uglevodorodlardan ham foydalaniladi. Bunday surkov moylari namlikka chidamli boʻlib, past haroratlarda ishlatishga yaroqli.[6]:

Plastik surkov moyi 80 - 90 % moyli asosdan va 10 - 20 % sovun quyulashtirgichdan tashkil topgan. Bunday moylar, koʻpincha, konsistent surkov moyi dep ataladi (lotin tilida “quyuqlashaman” degan manoni bildiradi).

Plastik surkov moylari moyli asos va quyulashtirgichdan, shuningdek, moylarning xossalarini yaxshilaydigan qoʻshilmalardan tashkil topgan kolloid sistemalardan iborat.

1.3. Plastik surkov moylarining turlari.

Ishlatilish sharoitiga yoki vazifasiga qarab surkov moylari uch turga boʻlinadi:[3]:

1. Antifriksion surkov moylari - ishqalanishni kamaytirish va yedirilishni oldini olish uchun ishlatiladi.

2. Konservatsion surkov moylari - metallarni korroziyadan saqlash uchun(himoya moylari) mashina va mexanizmlarni saqlash va ishlatish vaqtida korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi.

3. Germetiklash uchun ishlatiladigan - zichlov surkov moylari.

Antifriksion surkov moylari tarkibidagi quyultiruvchi sovun turiga qarab quyidagi guruhlarga boʻlinadi va quyultirgich - sovun tarkibiga kiradigan metallning dastlabki 2 ta xarfi bilan belgilanadi.

Plastik surkov moylari quyultirgich sovun tarkibiga kiradigan metallning dastlabki ikkita harfi bilan belgilanadi: Ka – kaliyli, Li – litiyli, Na – natriyli. Ishlatish tavsiya etilgan harorat diapazoni kasr koʻrinishida beriladi, kasrning suratida minus ishorasiz, 10 marta kichraytirilgan minimal harorat, maxrajida esa 10 barobar kichraytirilgan maksimal harorat koʻrsatiladi.

1.3.1. Kalsiyli surkov moylari

Kalsiyli surkov moylari Solidollarning guruhini hosil qiladi. Mamlakatimizda ulardan uzoq vaqt avtomobil texnikasining eski modellarini moylash

uchun eng ko'p foydalaniladigan, bu ularning arzonligi va ekspluatatsion tavsiflari qoniqarliligi bilan bog'liq. Ular ishqalanuvchi uzellarda va konservatsiya moyi sifatida ishlatilgan.

Tayyorlanish usuli va quyuqlashtiruvchining xususiyatlariga ko'ra Solidollar yog'li va sentetik turlarga bo'linadi. Yog'li solidollarda tabiiy yog'lar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining sovunlari (suyuq yog'i) quyuqlashtirgich vazifasini bajaradi. Yog'li Solidollar saqlaganda kamroq zichlanadi va tinch holatda tik satronli mustahkamlashishga moyilligi kamroq. Bu ularni qo'llash sentetik Solidollardan afzaligini ko'rsatadi. Sintetik Solidollarda kimyoviy reaksiya mahsulotlari quyuqlashtiruvchi vazifasini bajaradi.

Tashqi ko'rinishiga ko'ra sintetik va yog'li solidolarni ajratib bo'lmaydi. Har ikkilasi och va toq jigarang moyli yumshoq mazdan iborat. Har xil markadagi solidollar ajarashtirilganda ularning xossalari yomonlashmaydi.

Solidollar ikki turda ishlab chiqariladi: Oddiy va Press – Solidollar. Press-solidollar yumshoq bo'lishi uchun past haroratda press-maydondan oson kiritiladi, lekin ularni ishlatishning yuqori harorat chegarsi past. Qizdirilganda press-Solidollar taxminan 80°Cgacha qaytmas tarzda parchalanadi, bu esa ulardan avtomobilning (uzelarida oldingi g'ildiraklarning gupchaklari, suv nasosining podshivniklari o't oldirish uzgich taqsimlanishi) foydalanib bo'lmaydi. Kamchiliklar shu moylarning cheklangan ishlash qobiliyati va demak, ekspluatatsiyada ularni avtomobil uzelarida tez-tez almashtirib turish bilan ham bog'liq. Solidollarga "UCcA" grafit moy-kumush tusdagi dag'al quyuq maz ham kiradi. Yo'g'li solidollar suniy solidolga qaraganda qovushqoqroq moydan tayyorlangan. Uning tarkibiga 10% ga yaqin to'ldiruvchi grafit kiradi. UCCA moyi ochiq yuzalarda yaxshi tutib turiladi.[3]:

Grafit qoshilganda uning timalishiga qarshi xususiyatlari biroz oshadi, Lekin ishlov berish tozaligi yuqori bo'lgan ishqalanuvchi yuzalarda ishlatib bo'lmaydi. Avtomobilda faqat resorani moylash uchun foydalanish mumkin.

TU 38.5901257-90 bo'yicha surkov moyi 1-13 (Ka2 (11-3)) – mayda donador tekisturali sariq rangli quyuq mazdan iborat. Past va o'rtacha

qovushqoq neft moylarini kastor moyi tarkibiga kiruvchi yogʻkislotalarining natriyli sovunlari va kalsiliy sovun bilan quyushtirib tayyorlanadi. Suvga chidamliligi past, suv bilan kontakda emulsiya xosil qilib unda eriydi. Past haroratli xossalari Solidolga qaraganda biroz yomon.

Dumalash podshipniklarida, kam hollarda elektrodivigetalarining podshipniklarida, eski avtomobillar gʻildiraklarining gupchaklarida va shunga oʻxshash boshqa ishqalanuvchi uzellarda ishlatiladi -20 dan + 110°C gacha ishlay oladi.

GOST9433-80 boyicha SIATIM-221 polisiloksan suyuqligini kompleks Ca li sovun bilan quyushtirib tayyorlanadi, tarkibi oksidlanishga qarshi qoshilma bor suvda erimaydi. Gigroskopik xususiyatga ega. Kolloidlarga barqarorligi qoniqarli, bugʻlanuvchanligi past. Yeyilishga qarshi xususiyatlari yomon.

1.3.2. Kompleksli kalsiyli surkov moylari

Kalsiyli surkov moylari solidollarga qaraganda termik barqaror, tirnalsihga qarshi xususiyatlari yuqori, lekin termik mustahkamlanishiga moyil va gigroskopik, yaʼni suv shimadi (ularni malasan, gʻildiraklar gupchagining podshipniklariga ishlatib boʻlmaydi va zich berkitiladigan idishda saqlash kerak). Bunday moylarga UNIOLlar kiradi. Ularning koʻrinishi solidollarga juda oʻxshaydi. “Uniol-1” ni “1-13” texnik vazelin va boshqalar oʻrniga yagona avtomobil surkov moyi sifatida ishlatish mumkin. Ammo ishqalanuvchi uzellarda “Litol-24”ga qaraganda uni tez tez almashtirib turish kerak boʻladi. “Uniol -3” va “Uniol -3M”, “Uniol -1” dan shu bilan farq qiladiki, ular MC-20 quyusq moy asosida emas kam qovushqoq moylar asosida tayyorlanadi. Bu past haroratli moylarni hosil qiladiki, ularni shimoliy rayonlarda yil davomida ekspluatatsiya qilishda ishlatish maqsadga muvofiq. “Uniol-3M” ga oz miqdorda molibdin disulfid qoʻshilgan boʻlib, u tirnalishga va yiyilishga qarshi xususiyatlarini biroz oshiradi.[5]:

1.3.3. Natriyli va natriy – kalsiyli surkov moylari

Bunday moylardan ularning erish harorati yetarlicha yuqori bo'lgani sababli foydalaniladi. Lekin suvga chidamsiz bo'lgani uchun qo'lanilishi sohasi cheklangan. Ularning ba'zilar termik mustahkamlanishga moyil shu sababli yuqori haroratlarda ishlash qobiliyatini uzoq vaqt taminlay olmaydi (masalan diskli tormozli avtomobillarning old g'ildiraklari gupchaklarida bu yerda harorat 100°C va undan yuqori bo'lishi mumkin). Sekin-asta mukammalroq moylar ularni siqib chiqaradi. "1-13" moyi va "UT-1" va "UT- 2" moy koks taminlari ko'rinishidan farq qilmaydi. Ularning hammasi – donador sariq mazlar. Koks taminlar "1 – 13" surkov moyidan kalsiyli sovun bo'lmasligi bilan ajralib turadi. Eksploatsion xususiyatlari amalda bir xil.

Zamonaviy talablarga muvofiq ular eskirgan moylar "YNZ – 2" Jigarrang yoki qora silliq maz bo'lib, "1 – 13" moyidan yumshoqroq, moylash qobiliyati yaxshi, suvga chidamliroq, termik mustahkamlanishga moyiligi kamroq. Lekin "Litol - 24", "Uniol – 1" yoki "Uniol – 3 M" moylaridan foydalanilganda detallarning yeyilishi kamayadi, moyni almashtirish esa besh marta kam bajariladi. Natriyli moylar rul boshqaruvi va osmaning zo'ldirli sharnirlari uchun ishlatilmaydi, chunki eksploatatsiya vaqtida ularga suv tushishi ehtimoldan holi emas.

1.3.4. Litiyli surkov moylari

Litiyli surkov moylari muxim eksploatasion xususiyatlari sababli dunyoda eng kop qo'llaniladi. Ular mukammal moyga qo'yiladigan talablarga ko'p darajada javob beradi. Birinchi navbatda "Litol– 24" moyini ta'kidlash lozim (litiy oksistsariti asosidagi yoki aniqrog'i, quyuqlashtiruvchisi 12 – oksistsarin kislotasining litiyli sovuni hisoblanadi) Bu – to'q qizil kam hollarda jigarrang yumshoq maz. GOST21150 – 87 bo'yicha Litol-24 qovushqoqligi 60...75 mm²/k bo'lgan neft moyini 50°C da 12 – gidrooksidlari kislotasining litiyli sovun bilan quyuqlashtirib tayyorlanadi, tarkibida qovushqoqli va oksidlanishga qarshi qo'shilmalar bor Litol 24 ni qovushqoqligi kam moylar asosida tayorlaganda moyga qovushqoqlik qo'shilmasi P – 20 polizobutilin qo'shiladi.

Undan avtomobilning katta asosiy ishqalanuvchi uzellari uchun boshqa moylar o'rniga yagona moy sifatida foydalanish mumkin, buning natijasida ishqalanuvchi uzellar kamroq siqiladi moyni almashtirish muddatlarini esa oshirish mumkin.

Bundan tashqari "Litol – 24" yaxshi konservatsiya xususiyatlariga ega. Litiyli moylar suvga chidamli katta diapazondagi haroratlarga bardosh beradi va zich berkitilmagan uzellarda ishlatish mumkin: rul boshqaruvi va osmalarining sharnirlari, diskli tormozli oldingi g'ildiraklarining gupchagi, kardanli sharnirlar va b. Mexanik barqarorligi yuqoriligi bilan ajralib turadi. Konservatsion va tirnalishga qarshi hususiyatlari qoniqarli. Bug'lanuvchanligi va oksidlanish past. Hamma turdagi ishqalanuvchi uzellar uchun qo'llaniladi: dumalash va sirpanish podshipniklari, sharnirlar, tishli va boshqa uzellar, yurish qismining yo'naltirgichlari, rul boshqaruvi osmasi, tranmissiya, qo'shimcha uskunalarning va avtotraktor texnikasining boshqa uzellari mexanizmlari, buldozerlar, ko'tarish tashish uskunolari, minus 40 dan plus 120⁰C gacha (qisqa vaqt 130⁰C gacha) quvvatli mexanizmlarda minus 550⁰C gacha ishlay oladi.

Ekspluatatsiya vaqtida podshipniklar shikastlanishining asosiy sabablaridan biri ishqalanuvchi yuzalarning cho'tirligidir. Cho'tir paydo bo'lish plastik moylarining pittingga qarshi xususiyatlarga bog'liq. "Solidol -C" ning pittingga qarshi eng yaxshi, "SIATIM -201", "YNZ-2" va "1-13" moylari esa bir biriga yaqin. "Litol -24" va ayniqsa "№158" moyida bu ko'rsatgich ancha ustunlik qiladi.[7]:

Fiol-3- yumshoq yashil moy bo'lib, Litol-24 bilan deyarli bir xil, uni Litol-24 ga aralashtirib surtish mumkin.

Siatim-201 - yumshoq, sariq yoki och jigar rangdan moy bo'lib, past haroratda ishlatiladigan yagona, asosiy moy hisoblanadi. Solishtirma yuklanish kam tushadigan va siljish zo'riqishi kichik bo'lgan(masalan spidometrning elastik valida) barcha tipdagi uzellarda ishlatiladi.

158-raqamli moy- yumshoq, silliq, ko'k rangda, u avtotraktor vositalarning uzoq muddat ishlaydigan podshipniklariga surtiladi.

Plastik surkov moylarining ishlatilish joylari.

Moylash qismi	Asosiy markasi	Qo‘shimcha markasi	Moylash muddatlari Ming/km
Suv nasosi podshipniki	Литол-24	Лита	12,0-48,0
AKB klemmalari	ВТВ-1	Литол-24	ТХ
Generator podshipniki	№ 158	Литол-24	16,0-64,0
Kardan shlisalari	ЛСЦ-15	Литол-24	16,0-48,0
Ignasimon podshipniklar	№158	Fiol- 2	16,0-48,0
Ressorlar	Grafitli	Литол-24 + 10% grafit	48,0 JT
Gildirak podshipniklari	Литол-24	Solidol, 1-13	30,0-48,0
Rul sharnirlari	Литол-24	Фиол	4,0-48,0, JT
Tayanch sharnirlar	ШРБ-4	Литол-24	JT
Eshik sharnirlari	Литол-24	Solidol	12,0, JT

Bariyli surkov moylari – haroratda tavsiflari bo‘yicha ham, suvga chidamliligi bo‘yicha ham litiyli moylardan keyin turadi.

ShRB-4-bariyli surkov moyi bo‘lib, u sariq, yopishqoq moy, korroziyadan yaxshi himoya qiladi. Suv tushganda ham o‘zining ishlash xususiyatini yuqori darajada saqlaydi. Shu xossalari tufali bu surkov moyi avtomobilning zoldirli sharnirlari uchun eng yaxshi moy hisoblanadi. Uni 100000 km yurguncha almashtirmasa ham bo‘ladi.

ShRUS-4 - sariq yoki jigar rang moy bo‘lib, avtomobillarning bir xil burchak tezliklarida ishlaydigan sharnirlarga surtish uchun ishlatiladi.

Alyuminiy kompleks moylar – chet ellarda ham ishlatiladigan surkov moylarini progressiv turi hisoblanadi. Ularning narxi solidolnikidan qimmat

emas, shu bilan birga bu tipdagi moylar yuqori mexanik, termik va fizikaviy-kimyoviy turg'unlikka ega, suvga chidamliligi yuqori bo'ladi.

Uglevodorodli surkov moylari – juda yuqori suvga chidamlilikka va konservatsion xossaga ega, shuning uchun konservatsion moy sifatida ham ishlatiladi. Avtomobillarning metall sirtlarini atmosfera ta'sirida korroziyalashdan saqlash uchun himoyalovchi plastik surkov moylari va suyuq konservatsion moylar ishlatiladi.[9]:

1.2 – jadval

**Mamlakatimizda va xorijda ishlab chiqarilayotgan plastik surkov
moylarining o'zaro almashinishi**

Mamlakatimizda ishlab chiqariladigan moylar	Xorijiy firmalar tomonidan ishlab chiqariladigan moylar			
	Shell	Mobil	BP	Esso
Solidol S	Uneda 2,3 Lirona 3	Mobilgreas eAA № Greasrek D60	Energrease C2, C3 Energrease GP2, GP3	ChassisXX, Cazar
Press – Solidol	Uneda 1, Retinax C	Mobilgease AA № 1	Energrease C1	C A Chasses L, H, Cazar K1

Grafitli UCca	Barbatia 2,3,4	Graphitd № 3	Energrease C2C, C 36	Van Estan 2
Stiatim – 201	Aeroshell Grease 6	Mobilgease BRB Zero	—	Beacon 325
1 -13 YNZ – 2	Nevita 2,3 Retinex H	Mobilgreas eBRB № 3	Energrease № 2, № 3	Andok M 275, Andok B
Litol	Retinex A Alvania 3, R 3	Mobilgreas e 22 Mobilgreas eBRB	Energrease L 2,	Multipurpos e Beacon 3, Unirex 3
Fiol – 1	Alvania 1	Mobilux 1	Energrease L2	Multi – Pupos

1.4. Plastik surkov moylarining tasnifi, nomlanilishi va ifodalanilishi.

Surkov moylari guruhleri va markalarining hilma – hiligi ularni tasniflanishi taqozo qiladi. Tasniflanishining bir necha turlari mavjud, masalan quyuqlashirgichning turiga, strukturasiga, vazifasiga va boshqa belgilariga ko‘ra. Konstruksiyasiga ko‘ra surkov moylari yarim suyuq, plastik va qattiq turlarga bo‘linadi. Tarkibiga (quyuqlashtirgich turiga) ko‘ra surkov moylari 4 guruhga bo‘linadi: sovunli, uglivodorodli, organik va noorganik. Sovunli moylar ularni tayyorlashda ishlatiladigan yog‘ kamayishiga ko‘ra shartli ravishda sentetik (sentetik yog‘ kislotalari) yoki moylar (tabiiy yog‘lar) masalan, sentetik yoki yog‘li solidollar deyiladi.

1.3 – jadval

Plastik surkov moylarining tasniflanishi.

Ind	Guruhi va kichik guruhi	Qo‘lanilishi
-----	-------------------------	--------------

eks i		
Tutashuvchi detallarning yeyilishi va ishqalanishini kamaytirish uchun antifriksion moylar		
C O M	Umumiy vazifasi Oddiy haroratlar uchun Yuqori haroratlar uchun Ko‘p maqsadli	70°C gacha t da ishlaydigan ishqalanuvchi uzellar. 110°C gacha yuqori namlik sharoitlarida – 30 dan 130°C gacha t da ishlaydigan ishqalanuvchi uzellar; uzellarining ishlash qobiliyatini taminlash uchun yetarlicha quvatni mexanizimlarda – 40°C da.
J	Issiqlika chidamli	110°C dan yuqori t da ishlaydigan ishqalanuvchi uzellar
N	Past haroratli	-40°C dan past
I	Tirnalishga qarshi va yiyilishga qarshi	250 k P a kontakt kuchlanishda dumalash podshipniklari va 15 k P a dan ko‘p solishtirma yuklamalarda sirpanish podshipniklari, tarkibida va yeyilishga qarshi qo‘shilmalar va qattiq qo‘shilmalar bor
X	Kimyoviy chidamli	Agrisiv muhitla r bilan kontaktda bo‘ladigani ishqalanuvchi uzellar
P	Asbob moylari	Asboblar va aniq mexanizimlarning ishqalanuvchi uzellari
Saqlash tashish va ekspluatatsiya qilishda metall buyumlar va mexanizimlar zanglashning oldini olish uchun konservatsiya moylari		
Z	Konservatsiya moylari	Barcha turdagi metall buyumlar va mexanizimlar (qattiq qoplamalar uchun konservatsiya moylaridan foydalanishni taqozo qiladigan po‘lat arqonlar va buyumlardan tashqari)

Tirnalgan moylarni zich berkitish, armaturali, moy tutkich qurilmalarini rezbali, ajraladigan, qo‘zg‘aluvchan ulanmalar uchun zichlovchi moylar		
A	Armatura moylari	Yopib ochiladigan armature va moy tutgich qurilmalari rezbali ulanmalar
P	Rezba moylari	

Qattiq moylar qotishdan oldin shunday suspenziyalar bo‘ladiki, ularning dispers muhiti sifatida smola yoki boshqa bog‘lovchi modda va erituvchi quyushtirgich sifatida grafit, texnik uglerod xizmat qiladi, qotgandan (erituvchi bug‘lanib ketgandan) keyin qattiq moylar kuldan iborat bo‘ladi. Bunday kul qattiq jismlarning hamma xususiyatlariga ega bo‘lib, quruq ishqalanish koeffitsientining pastligi bilan tavsiflanadi.

1.4 - jadval

Plastik surkov moylari turlari.

Nomlari	Asos moy	Quyultiruvchi nomi	Markalari
Kalsiyli	Industrial vereten	SJK kalsiyli sovun	Solidol C, Solidol Ж
Natriyli	I-12A	SJK natriyli sovun	1-13, ЯНЗ-2
Litiyli	Vereten industrial	Litiyli sovun	Литол-24, Лита, Зимол, Фиол, ЦИАТИМ, ЛСЦ, ШРУС-4
Bariyli	AU, I-50A	Bariyli kompleks sovun	ШРБ-4

Grafitli	MS-20	Kalsiyli SJK sovun	Grafitol
Uglevodorodli	Vereten moyi	Serezin, parafin, petrolatum	BTB-1, PIBK

1.5. BIRINCHI BOB BO‘YICHA XULOSA

1. Biz disertatsiya ishining birinchi bobida plastik surkov moylari haqida umumiy malumotlarni tahlil qildik.
2. Bunda biz tarkibiga (quyuqlashtirgich turiga) ko‘ra surkov moylari to‘rt guruhga bo‘linishi sovunli, uglivodorodli, organik va noorganik plastik surkov moylarini o‘rganib chiqdik.
3. Plastik surkov moylarini tayyorlanish texnologiyasi bilan tanishib quyuqlashtirgich sifatida parafin (vazilin) va sovundan va ishqoriy metallardan (Ca, Li, Ba, Na) foydalanib tayyorlanilishi plastik surkov moylari bir jinsli bo‘lishi uchun jarayon parraklar yordamida aralashtirilib turilishini aniqladik.

II-BOB.

AVTOMOBIL TEXNIKASIDA ISHLATILADIGAN SURKOV MOYLARINING XOSSALARINI TAXLIL QILISH

2.1. Plastik surkov moylarining xususiyatlari.

Plastik surkov moyining asosiy xususiyatlarini unga qo‘shiladigan sovunli quyultirgichlar belgilaydi. Sovunli quyultirgichlar moyli kislotalarning tabiiy yoki sun‘iy tuzlaridan iborat bo‘lib, ulardan ko‘proq kalsiyli, litiyli, natriyli, bariyli, aluminiyli, ruxli, qo‘rg‘oshinli va boshqalar ishlatiladi. Bu quyultirgichlar bilan tayyorlangan surkov moylari o‘rta va yuqori haroratlarda ishlatishga yaroqli bo‘ladi.

Plastik moylarning mexanik xususiyatlarini baholashda bir qator qiyinchiliklarga duch kelinadi, bulardan biri nisbatan jiddiy e‘tibor berilishi lozim bo‘lgan, quyultirgichlar yordamida hosil qilingan strukturaning tashqi

muhit ta'siriga sezgirligidir. Bu xususiyat qattiq va moylar uchun me'yorlanishi zarur bo'lgan tavsifiy ko'rsatkichlardan biridir.[9]:

Plastik surkov moylari asosiy vazifalariga ko'ra ishga yaroqli bo'lishi uchun sifat ko'rsatkichlari standartlar va texnika shartlari tomonidan belgilangan talablarga javob berishi kerak. Plastik surkov moylari tarkibiga ko'ra bir jinsli qumoblari bo'lmagan rangi och sariqdan to'q jigar ranggacha, ba'zilar masalan grafitli surkov moyi qora rangda, 158 nomerli surkov moyi to'q xavo rangda bo'ladi. Xidi sezilarsiz. Tarkibida abraziv aralashmalar va suv bo'lmasligi, yaxshi barqarorlikka ega bo'lishi, ya'ni qatlanmasligi lozim.



2.1 – rasm. Plastik surkov moylarining turlari.

Surkov moylarning bir jinsliliigi ularga qo'yiladigan asosiy talablardan biroidir. Bu xossasi idishda yoki ishqalanuvchi sirtlarda oddiy ko'zdan kechirib aniqlandi. Shunda suyuq (moy) qatlam ajralmasligi shart.

Surkov moylarni suvda va benzinda erishini tekshirish uchun shisha tayoqcha uchida taxminan 1 mg miqdorida moy olinib ikkita probirka tagiga (devorlariga tekizmay) tushiriladi va biriga to'rt xissa distirlangan suv, ikkinchisiga shuncha miqdorda benzin quyiladi. Suv solingan probirka gazli (spirtli) lampada aylantirib turib qizdiriladai.

Agar probirkadagi surkov moy quyultiriluvchi to'liq erib, yuzida moy suzib yuruvchi xira eritma (sovunli) xosil qilsa, sovutilganda esa suv yuzida yana quyuq moy ajralib, suv pastida tiniq ajralib qolsa, demak, bu surkov moyi suvda erishini ko'rsatadi. Ikkinchi probirkaga ham xuddi shu tartibda 60⁰Cdan

yuqori haroratda alangaga tutiladi va tiniq eritma xosil bo'lsa, bu surkov moyi benzinda erishini ko'rsatadi.

2.1.1.Yetarli mustahkamlik xossasi.

Harakatlanuvchi qismlardan sachrab ketmasligi uchun, ishqalanuvchi qismlar orasidan chiqib oqib ketmasligi uchun, yetarli mustahkamlikka ega bo'lishi kerak. Mustahkamligi juda yuqori bo'lishi ham yomon, chunki ishqalanuvchi juftlar orasiga moy etib bormaydi, natijada qismlar yediriladi. Masalan, eshiklar, qulflar tez yediriladi. Mustahkamlik chegarasi kichik bo'lsa, surkov moy shuncha yumshoq bo'ladi.

Plastik surkov moylarining mustahkamligi deganda quyultirgichlar asosida hosil bolgan panjarali strukturani buzilishi natijasida hosil bo'ladigan siljish zo'riqishini oldini olish xususiyati tushuniladi.

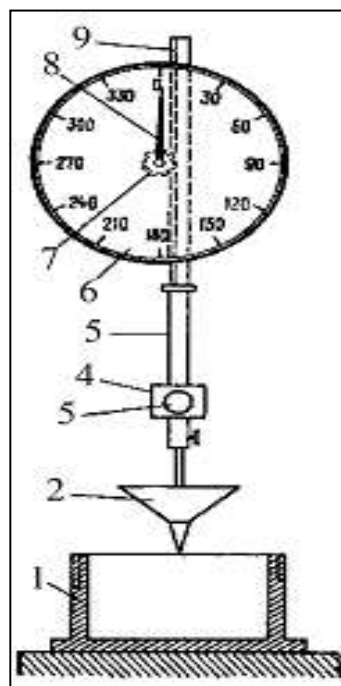
Plastik surkov moylarining mustahkamligi deganda, tarmoqlarni moylashda quyultirgichlar asosida hosil qilingan panjarani buzilish paytida hosil bo'ladigan siljish zo'riqishning minimal bo'lishini ta'minlay olish xususiyati tushuniladi. Surkov moylari yumshoq moylash materiallari jumlasiga kirsada (odatda, xona haroratidagi mustahkamlik chegarasi 0,5–2 kPa), ularning mustahkamlik xususiyati avtomobillarni ishlatishda muhim ahamiyatga ega. Aynan moylarning mustahkamlik chegarasi ularni tarmoqlarda (aylanuvchi detallarda) tura olish xususiyatini belgilab beradi.

Moyning quyuqligi – mexanik mustahkamlik va qattqlikning shartli o'lchovi. U penetratsiya sonlariga ko'ra belgilanadigan Amerika sistemasi NLGI bo'yicha raqamlar va darajalar bilan ifodalanadi. Penetratsiya (lot. Penetratio – kirish, singish) konstratsiyasining moyga kirish darajasi bo'lib moylarning quyuqlik tavsifi uchun qo'llaniladi. Odatda penetratsiya konusning moyga botish chuqurligiga ko'ra penetratsiyalar soni bilan millimetrning o'ndan bir ulushida ifodalanadi. Penetratsiya sonimoyning 25⁰C haroratida unda muayyan issiqlik ta'sir ko'rsatilganidan (aralashtirgandan) keyin aniqlanadi. Moylarning quyuqlik raqamalari NGLI penetratsiya diapazoniga ko'ra jadvalda ko'rsatilgan.[9]:

Mustahkamlik chegarasi kichik bo'lsa, surkov moy shuncha yumshoq bo'ladi. Mustahkamligi juda yuqori bo'lishi ham yomon, chunki ishqalanuvchi juftlar orasiga moy yetib bormaydi, natijada qismlar yediriladi. Masalan, eshiklar, qulflar tez yediriladi. Moylarning mustahkamlik chegarasi ularni harakatlanuvchi detallarda mustahkam tura olish xususiyatini belgilab beradi. Bu xususiyat penetratsiya ko'rsatkichi bo'yicha baholanadi. Quyuq moyga konus kam chuqurlikda kiradi. Shuning uchun penetratsiya soni kam. Penetratsiya muayyan ish sharoitlarida moylarning reologik xossalarini ko'rsatmaydi. Intensiv deformatsiyadan keyin moyning xossalari o'zgaradi: mustahkamlik chegarasi pasayadi yoki oshadi. Moy penetratsiyasini aniqlashda standart penetrometrdan foydalaniladi.

Penetrometrning asosiy detali yo'naltiruvchi shtativ 4 ga o'rnatilgan prujinali stopor 3 yordamida tutib turiladigan shtok bilan 5 qattiq bog'lanishdagi konus 2 dan iborat.

Penetratsiyani aniqlashda sinalishi lozim bo'lgan moy stakanga 1 – quyiladi va penetrometr stoliga qo'yiladi. Shundan so'ng stopor 3 – ni ezgan holda shtok 5 – ni ushlab, konus 2 – uchi moy sirtiga ehtiyotkorlik bilan keltiriladi va stopor 3 – tezlik bilan qo'yib yuboriladi. Tishli reyka 9 – ning yuqori qismi shtok 5 – ning yuqori qismiga ohista keltiriladi, penetrometr strelkasi 8 – ixtiyoriy yo'nalishda buralib, shkala (6) 0 – holatiga keltiriladi. Bu holatda penetrometr ishga tayyor hisoblanadi.



2.2 – rasm. **Penetrometr asbobi.**

1- stakan, 2- konus, 3-stopor, 4-shtativ, 5 -shtok ,6- shkala, 7- shesternya , 8- penetrometr strelkasi, 9-Tishli reyka.

Shundan so‘ng stopor 35 davomida siqib ushlab turiladi va konus 2 ning shtok 5 bilan birgalikda siljib, surkov moyiga botishi kuzatiladi. 5 vaqt o‘tganidan so‘ng stopor qo‘yib yuboriladi, va reyka 9 asta – sekin shtok 5 ning yuqori qismiga tekkunga qadar pastga tushiriladi. Reyka pastga tushayotgan paytda, reyka bilan shesternya 7 yordamida biriktirilgan strelka 8 ma’lum burchakka buriladi va shkala 6 bo‘yicha millimetrning o‘ndan bir ulushi aniqligida penetratsiya miqdorini ko‘rsatadi. Penetratsiyani moyning mexanik xususiyati ko‘rsatkichi sifatidagi kamchiligi shundan iboratki, bu ko‘rsatkich asosida moyning ishlatilish doirasini aniqlab bo‘lmaydi.

Plastik moylarning penetratsiya ko‘rsatkichi “NLGI” – Amerika milliy plastik moylar instituti tomonidan tavsiya etilgan klassifikatsiya bo‘yicha klassifikatsiyalanadi.

NLGI sistemasi moylarning avtomobil transporti uchun mo‘ljallangan raqamlanish vazifasiga ko‘ra quyidagicha:

NLGI №1 – faqat qishda foydalaniladi;

NLGI №2 – universal;

NLGI №3 – yozda foydalaniladi;

NLGI №00 va 000 – markazlashgan moylash sistemalari uchun yarim suyuq moylar sifatida foydalaniladi. 2.3 – rasm.



NLGI – National
Lubricating Grease
Institute

(Amerika milliy plastik
moylar instituti)

Plastik surkov moylarining
penetratsiya klassi (moyning
mexanik xususiyati) ni aniqlaydi

2.1 – jadval

NLGI bo'yicha moylarning quyuvlik raqamlari.

№ NLGI	Penenstrasiya	Moyning holati	Moyning ishlatilishi
000	445-475	Qovushqoq moy	Markazlashgan moylash hamda uzatmalar va shestrniyalarni moylash uchun
00	400-430	Yarim suyuq	Dumalash va sirpanish podshivniklarini moylash uchun

0	355-385	Juda yumshoq	Germetiklik hosil qilish uchun
1	310-340	Juda yumshoq	
2	265-295	Yumshoq moy	
3	220-250	Quyuqroq	
4	175-205	Quyuq	
5	130-160	Juda quyuq	
6	85-160	Sovundek juda quyuq	

2.1.2. Qovushqoqlik xossasi.

Surkov moylarining qovushqoqligi deformatsiya tezligiga bog‘liq bo‘lib, deformatsiya tezligi ortishi bilan qovushqoqlik kamayadi.

Surkov moylarining qovushqoqligi moyning suyuqliklarga xos bo‘lgan xususiyatlarini aks ettiradi. Uning qiymati moylangan detallarni siljitish uchun sarflanadigan energiya miqdori bilan aniqlanadi. Mustahkamlik chegarasi bir xil bo‘lgan (ish sharoiti bir xil) ikki xil surkov moyining qaysi biridan foydalanish maqsadga muvofiq ekanini aniqlash uchun ularning qovushqoqligini o‘zaro solishtirish lozim va qovushqoqligi kichik bo‘lgan moyni tanlab olish zarur.

Surkov moylarining chegarasi va qovushqoqligi bo‘yicha yuqorida aytilgan fikrlarga asosan ularning mexanik xususiyatiga qo‘yiladigan talablarni quyidagicha ifodalash mumkin: surkov moylari ma’lum mustahkamlik chegarasiga va berilgan ish sharoiti uchun imkon qadar kamroq qovushqoqlikka ega bo‘lishi lozim.

2.1.3. Issiqbardoshlik va sovuqbardoshlik xossalari.

Harorat ko‘tarila boshlashi bilan surkov moylari suyuqlana boradi, natijada moy va quyultiruvchiga parchalana boshlaydi. Ba’zi moylar qizib soviganda – kimyoviy o‘zgarish: oksidlanish va bug‘lanish tufayli termomustaxkamlik (mustaxkamlik chegarasi juda oshib ketishi) natijasida moylash xususiyatini yo‘qotadi. Sovuqbardoshlik - past haroratda qotib qolmaslik xususiyatidir.

2.1.4. Tomchilab tushish harorati.

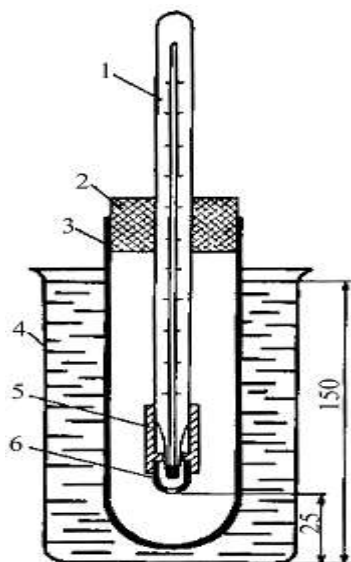
Plastik surkov moylarining issiq haroratga chidamliligi asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Harorat ko'tarila boshlashi bilan surkov moylari suyuqlanib boradi va ma'lum chegaraga yetganda moy va quyultiruvchiga parchalana boshlaydi. Ba'zi moylar qizib soviganda - kimyoviy o'zgarish: oksidlanish va bug'lanish natijasida moylash xususiyatini yo'qotadi. Bu ko'rsatkich surkov moyining harorat o'zgarishiga bardosh berish ko'rsatkichi yoki tomchilash harorati deb ataladi. U laboratoriya sharoitida surkov moyining harorati belgilangan darajaga etganda birinchi tomchisi tushganda o'lchanadi. Tomchilab tushish harorati surkov moyining harorat o'zgarishiga bardosh berish ko'rsatkichi hisoblanadi.[5].

Konsistent moylar saqlash va ishlatish sharoitida plastik material ko'rinishida bo'lishi lozim. Uni suyuq holatga o'tishiga asosiy sabablardan biri uning me'yordan ortiq qizishidir. Shuning uchun ixtiyoriy surkov moyining muhim sifat ko'rsatkichi quyultirgich asosida xosil qilingan kristall karkasning katta miqdorda yemirilishi natijasida surkov moyi oquvchanlik xususiyatiga ega bo'lib qoladigan harorat hisoblanadi.

Surkov moylarining plastik holatdan suyuq holatga o'tish haroratini shartli ravishda tomchilab tushish harorati deyiladi. U laboratoriya sharoitlarida aniqlanadi. Maxsus asbobda istalgan moyning harorati belgilangan darajaga yetganda birinchi tomchisi tushadi. Plastik surkov moyining tomchilab tushish harorati maxsus asbob yordamida aniqlanadi.

Asbobning asosiy detali simob zoldirli monometr 1 bo'lib, uning pastki qismiga metall gilza 5 biriktirib qo'yilgan. Gilzaning ostki qismiga kalibrlangan teshikchali shisha kosacha 6 o'rnatilgan. Moyning tomchilab tushish haroratini aniqlash uchun shisha kosacha chiqarib olinib, tekshirilishi lozim bo'lgan moy bilan to'ldiriladi va o'z o'rniga mahkamlanadi. Shundan so'ng shisha mufta 3 bo'g'izi tiqin 2 yordamida zichlab berkitiladi. Mufta 3 asbob bilan birgalikda suv yoki glitserin bilan to'ldirilgan stakan 4 ga botiriladi. Stakandagi suyuqlik gaz gorelkasi yordamida (oson suyuqlanadigan moylarni tekshirishda 30°C gacha, o'rtacha suyuqlanadigan moylarni tekshirishda 60°C gacha, natriyli va

litiyli moylarni tekshirishda mos ravishda 110°C va 150°C gacha) isitiladi. Isitish paytida shisha kosachadagi surkov moyining kalibrli teshikcha orqali oqib tushgan birinchi tomchisining oqib tushish harorati manometr yordamida aniqlanadi va u tomchilab tushish harorati deyiladi.[9]:



2.4 – rasm. **Tomchilash haroratini aniqlash asbobi:**

1 – Termometr, 2 – metalik gilza, 3 – kapsul, 4 – probirka, 5 –termostat.

Tomchilab tushish harorati qiymatiga ko‘ra surkov moylari qiyin suyuqlanadigan (Litol – 24, YANZ – 2, № 158, SIATIM – 201 va boshqalar), o‘rtacha suyuqlanadigan (solidollar va USs–A), oson suyuqlanadigan (PBK va BTB–1 himoya surkov moylari) turlariga bo‘linadi.

Surkov moylari tarmoqlardan oqib ketmasligi uchun ularni tomchilab tushish haroratidan past haroratlarda ishlatish tavsiya etiladi. Ish jarayonida surkov moyi qizishi mumkin bo‘lgan eng yuqori harorat oson suyuqlanadigan (tomchilab tushish harorati 65°C gacha) surkov moylari uchun tomchilab tushish haroratidan kamida 10°C (boshqa moylar uchun 15°C) past bo‘lishi zarur.

Moyning tomchilanish harorati 100°C gacha bo‘lganda maksimal ish harorati 150°C gacha bo‘lganda ish harorati 30...40°C past 200°C gacha bo‘lganda 60...80°C past bo‘lishi kerak. Surkov moylarini ishlatiladigan

sharoitining harorati uning tomchilash harorati $10-15^{\circ}\text{C}$ dan past bo'lishi kerak, sababi detal yuzalaridan moy oqib ketishi mumkin. Demak, surkov moylari suyuqlanish haroratiga qarab ularning ishlash sharoiti aniqlanadi. Plastik surkov moylarining tomchilanish harorati qiymatiga ko'ra: - qiyin suyuqlanadigan, o'rtacha suyuqlanadigan, engil suyuqlanadigan moylarga bo'linadi.

2.1.5. Mexanik stabillik

Surkov moyining deformatsiyadan keyin o'z xossalarini saqlash xususiyatidir. Intensiv deformatsiyadan keyin moyning xossalari o'zgaradi. Mustaxkamlik chegarasi pasayadi yoki oshadi. Plastik moylar mexanik xossalarining asosiy tavsiflari quyidagilar:

- Oquvchanlik chegarasi;
- Oqish bosimi;
- Mexanik barqarorlik;
- Strukturaviy barqarorlik;

Oquvchanlik chegarasi va oqim bosimi moylarning o'z shaklini saqlab qolish, yani ochiq ulanishlarda, aylanadigan vallarda va vertikal yuzalarda, amalda saqlab qolish qobiliyatini baholaydi. Moy oqa boshlaydigan va qattiq holatdan plastik holatga o'tadigan tashqi yuritish kuchi oquvchanlik chegarasi deb ataladi. Harorat oshganda oquvchanlik chegarasi kamayadi. Agar oquvchanlik chegarasi kam bo'lsa, moy podshivniklarda yomon saqlanib qoladi. Oquvchanlik chegarasi katta bo'lsa, moy ishqalanuvchi zonaga yetib kelish qiyinlashadi. Moylarning oquvchanlik chegarasi $+20^{\circ}\text{C}$ haroratda 10 dan 150 GPagacha, -20°C dan past haroratda esa 600-1000 GPA yetadi. Moylash mumkin bo'lgan oquvchanlik chegarasining maksimal miqdori 1400 GPA hisoblanadi. Oquvchanlik chegarasi maksimal miqdorda (1400 GPA) yetadigan harorat moyning minimal ish harorati hisoblanadi.

Mexanik barqarorlik–surilish defarmatsiyasi uzoq vaqt ta'sir qilganda moy quyuqligi va mexanik xossalarini saqlab qolish qobiliyatidir. Miqdor jihatdan mexanik barqarorlik mexanik charchoqdan, yani jadallashtirishdan keyin penetratsiyaning o'zgarishi bilan ifodalanadi. Buni ikki usul bilan bajarish

mumkin: ishlamayotgan moy uchun ish barqarorligi bilan, bunda moy, moylarni charchatuvchi asbobda 60 Kun davomida bir necha marta teshikli plastinkadan ezib chiqariladi. Bunda penetratsiya soni o'zgaradi.

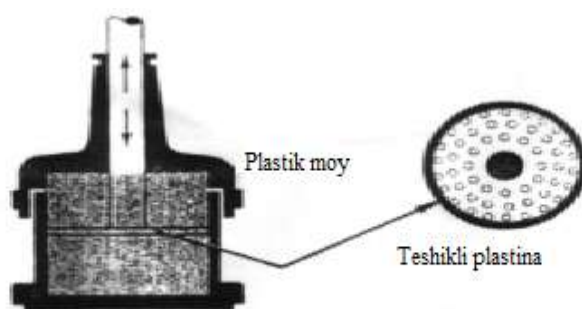
Moyning mexanik barqarorligini baholashda moyning siqib chiqarilishining 60 dan 100 000 gacha siklidan keyin penetratsiya farqining absolyut miqdori – PW yoki foizlar bilan (jadval) aniqlanadi.[9]:

2.2 – jadval.

Penetratsiya soning o'zgarishiga ko'ra moyning mexanik barqarorligini aniqlash.

$\Delta P_w \cdot 0,1$ MM	Mexanik barqarorlik tavsifi	Moyning o'ziga hos belgilari
<30	Judda yaxshi	Li-vaCa-kompeleks moylar
30...60	Yaxshi	Li-va Ca-moylar
61...100	Qoniqarli	Na va Na-kompeleks moylar
>100	Qoniqarsiz	Cmcc va mos kelmaydigan moylar aralashmasi

Dumalash barqarorligi bilan, moyni charchatadigan asbobda rolik bilan ishqalanganda (rasm) 1 – plastik moy 2 – tishikli plastina.



2.5 – rasm. Teshikli plastinkadan ezib chiqarish yo'li bilan moylarni charchatadigan asbob.

Moy diametri 100 mm bo'lgan ichi bo'sh silindrda massasi 5 kg va diametri 60 mm bo'lgan juva bilan ishqalanadi. Silindir muayyan haroratda 160 ayl/ daq tezlik bilan 2 soat aylanadi. Bunday ishdan keyin penetratsiya soni aniqlanib ishlamagan moy penetratsiyasi bilan taqqoslanadi. Moyning havo

bilan ko'pirtirishda mo'yliyligi sifatida baholanadi. Mexanik barqarorlik bilan birga moyning suvga chidamliyligini ham aniqlash mumkin. Buning uchun moy 20% distirlangan suv yoki suniy dengiz suvi bilan aralashtiriladi. Aralashtirishdan keyin penetratsiya aniqlanadi. Odatda suvga chidamli moylarning quyuqligi ozgina penetratsiyaning atigi bir necha birligida o'zgaradi. Strukturaviy barqarorlik – mexanik barqarorlikka qaraganda kengroq tushuncha. Bu moyning vaqt davomida va har xil ominlar: harorat, bug'lanish, oksidlanish, ifloslanish, aralashtirish tasirida boshlang'ich quyuqligini saqlab qolish qobiliyati, shuningdek shu omillarning tasiri tugagandan keyin boshlang'ich holatiga qaytish qobiliyati, lekin unga ko'ra moyni qizdirishning ruxsat etiladigan yuqori haroratni belgilash mumkin.[9]:

Suvga chidamlilik xossasi - o'ziga suv yuqtirmaydi, suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. Litiyli (Литол-24) va kalsiyli (Solidollar) quyultiruvchilardan tayorlangan surkov moylari suv ta'siriga chidamli bo'lib, natriyli quyultiruvchilardan tayorlangan surkov moylari suv ta'siriga chidamsizdir.

Kalsiy-natriyli sovunlar asosida tayyorlangan antifriksion surkov moylari, masalan, ЯНЗ-2 moyi, namga chidamsizligi bilan ajralib turadi. Bu moylarni namlikdan ishonchli himoyalangan ishqalanuvchi uzellarni moylashda ishlatish mumkin. Bu moy kardanli vallarning oraliq tayanchlarini, ventilator yuritmasining tayanchini va suv kirishidan himoyalangan boshqa podshipnikli tarmoqlarni moylash uchun ishlatiladi.

2. 2. Plastik surkov moylarining moylash xossalari

Plastik surkov moylarining moylash xossalari, moylarning moylash xossalaridan farqli ravishda, ishqalanish va yeyilishni kamaytirish qobiliyatiga qaraganda kengroq ko'rib chiqish kerak. Fan shundaki, ekspluatatsiya vaqtida moylarda yeyilish maxsulotlari va boshqa yot ifloslar to'planib qoladi. Ular moylarning moylash xossalarini yomonlashtirmasligi va detallarning yeyilishini kamaytirish kerak.

Plastik surkov moylar bilan moylanganda ishqalanish va yeyilish quyidagilarga bog'liq:

- Bazoviy moyning qovushqoqligi va navi;
- Surkov moyining sutrukturalari tavsiflari va quyuqligi;
- Quyuqlashtirgichlar, qo‘shilmalar, to‘ldiruvchilar va boshqa komponentlarning xususiyatlariga.

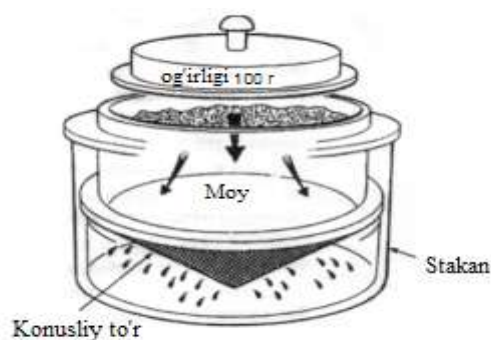
Avtomobillarda ishqalanishning ikki asosiy turi kuzatiladi:

- G‘ildiraklarning podshipniklarida dumalab ishqalanish;
- Yurish qismida (sharnirlar va boshqa ulanishlarda) sirpanib ishqalanish.

Plastik surkov moylarining asosiy moylash xossalari quydagilar:

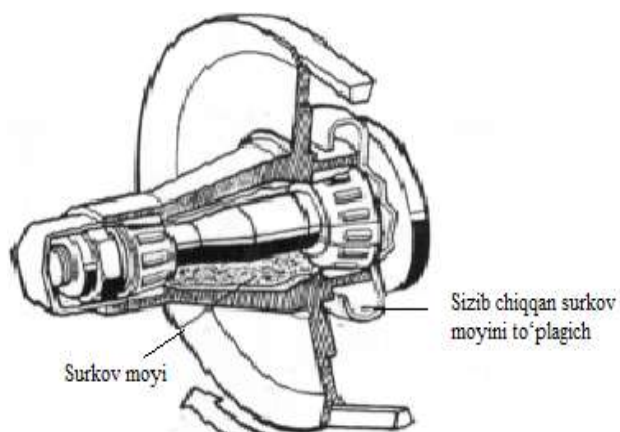
- Moyning ko‘tarib tushish (yuklash) qobiliyati;
- Kolloidlarga barqarorlik yoki sinerezis;
- Adgeziya (yopishqoqlik);
- Moyning oquvchanligi;
- Moyning haydaluvchanligi.

Kolloid barqarorlik – moyning quyuqlashtirgichdan ajralmaslik hamda saqlanganda va ishlatilganda oqib ketmaslik qobiliyatidir. Oz miqdorda moy ajralishi kamchilik hisoblanmaydi. Bu ayniqsa dumalash podshipniklarini moylash uchun ma’qul. Agar suyuq moy ish jarayonida oson oqib ketsa surkov moyi suyuq moyning katta qismini yo‘qotishi va mehanizimlarga zarar yetkazishi mumkin. Suyuq moy juda ko‘p sizib chiqish quyuqlashtiruvchi va moy nisbatan noto‘g‘ri tanlaganda, ularning yaxshi birlashmasligi va surkov moyining kolloid strukturasi beqaror bo‘lganda yuz beradi. Moyning kolloidlarga barqarorligi har xil sharoitlarda 50 soat davomida 1, 72 kPa kichik bosimda, 25⁰C xaroratda yoki 168 soat davomida 40⁰C xaroratda aniqlanadi. Standart bo‘yicha moy ajralishining ruxsat etiladigan meyori 6 dan 10% gacha. [13]:



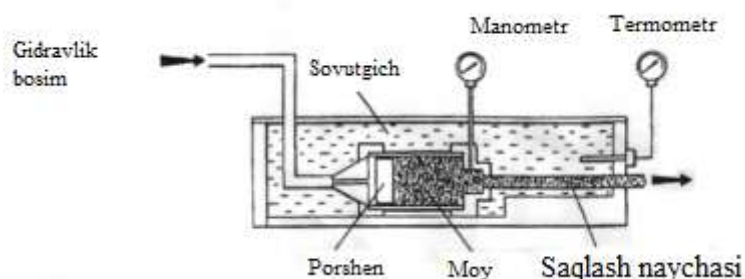
2.6 – rasm. **Moyning oqishini aniqlash sexemasi.**

Surkov moyining sizib chiqishga moyiligi ochiq podshipniklarda ishlaganda muhim eksploatatsiyon tavsif hisoblanadi. Podshipnik 160°C haroratda 1000 ob/ min aylanishlar tezligida va 111 N yuklamada 20 soat ishlaydi. Shundan keyin moy yo'qotilishi grammlar bilan aniqlanadi. Ruxsat etilgan oqib ketish 10 dan 24 g gacha.[9]:



2.7 – rasm. **Moy sizib chiqishini aniqlash sxemasi**

Moyning xaydaluvchanligi – markazlashgan moylash sestemasi kanallari bo'ylab moyning haydaluvchanlik qobiliyatlaridir. U penetreometr asbobi yordamida aniqlanadi.



2.8 – rasm. **Surkov moyining haydaluvchanligini aniqlash sxemasi.**

Tirnalish va yedirilishga qarshi xossalari. Yedirilishdan saqlash xossalari – dispersion muhit ta'sir ko'rsatadi.

Tirnalishdan saqlash xossasi - moyning tarkibida qo'shilmalar borligiga bog'liq. Surkov moylariga ishlatilish xossalari asosan moyning nomida beriladigan quyultiruvchining turiga qarab aniqlanadi.[9]:

2.3 – jadval.

Plastik –surkov moylarining asosiy tasnifi.

Plastik –surkov moylarining markalari	Rangi	Keltirilgan xaroratdagi qovushqoqlik, Pa/s,		Ishlatilish xarorati, °Cda
		-30°Cdagi	20°Cdagi	
Solidol S	Och jigarrang	1500-3000	80-150	-30 - +60

Press-solidol S	Och jigarrang	1500-2000	30-90	- 40 - +50
Grafitli USsA	Qora	1400-2000	60-100	-20 - +60
SIATIM-201	Sariq	200-350	45-120	- 60 - +90
SIATIM-202	Sariq	800-1300	50-100	- 40 - +110
SIATIM-203	Sariq	200-700	70-150	- 50 - +100
1-13	Sariq	600-1000	100-200	- 20 - +110
Litol-24	Jigarrang	80-1500	80-120	- 40 - +120
Fiol-1	Jigarrang	80-1300	80-110	- 40 - +120
SHRB-4	Jigarrang	80-1200	80-120	- 40 - +130
SHRUS-4	Kul rang	80-1100	80-130	- 40 - +120
Uniol-1	Jigarrang	80-1300	70-120	- 30 - +150
LSS-15	Oq	1500-1800	160	- 30 - +130

2.3. Surkov moylarining bug‘lanuvchanligi, kolloid va kimyoviy turg‘unligi.

Surkov moylarini saqlashda va ishlatishda moy tarkibidagi tarkibiy qismlarning bug‘lanishi va moyning kolloid turg‘unligi etarli darajada yuqori bo‘lmaganligi tufayli o‘z-o‘zidan parchalanishi oqibatida moy o‘z xususiyatlarini o‘zgartiradi. Bu ikki jarayon moydagi quyultirgich konsentratsiyasining ortishiga olib keladi. Buning natijasida moyning bir jinsliligi buziladi, moyda mo‘rtlik hususiyati paydo bo‘lgunga qadar uning plastikligi pasayadi va sirlardagi moy qatlamlarida yoriqlar paydo bo‘ladi. Shuning uchun moyni bug‘lanuvchanlik va kolloid turg‘unligi nuqtayi nazaridan baholash zarur hisoblanadi. Bug‘lanuvchanlik 79341–74- sonli davlat standarti asosida, kolloid turg‘unlik esa KCA rusumli jihoz yordamida 7142–74- sonli davlat standarti asosida aniqlanadi. Har ikki holatda ham natija sinov uchun olingan surkov moyiga nisbatan bug‘lanish yoki parchalanish natijasida ajralgan moyning foiz hisobidagi ulushi ko‘rinishida ifodalanadi. Plastik surkov

moylarining muhim xususiyati ularning mexanik ta'sir ostida o'z xususiyatlarini juda ham o'zgartirib yuborishi va mexanik ta'sir barham topganidan so'ng o'z xususiyatlarini qisman, ba'zan esa to'la tiklashidir. Moyning bu xususiyati ba'zan mexanik turg'unlik deb ataladi.[13]:

Surkov moylarining ishlatilish imkoniyatining pasayishi va korrozion aktivligining ortishi kimyoviy ta'sirlar (birinchi navbatda, quyultirgich va moyning havo kislorodi ta'sirida oksidlanishi) natijasida amalga oshadi. Shuning uchun yuqori haroratlarda (100°C dan yuqori) va agressiv muhitlarda ishlatish uchun zarur kimyoviy turg'unlikka ega bo'lgan moylar tanlanadi. Surkov moylarining suv ta'siriga turg'unligi. Bu ko'rsatkich surkov moyining suvda erishiga qarshilik ko'rsatish xususiyatini tavsiflaydi. Suvda erimaydigan litiyli (masalan, Litol–24) va kalsiyli sovunlar (solidollarning barcha markalari) bilan quyuqlashtirilgan antifriksion surkov moylari nam ta'siriga chidamlidir.

Uglevodorodli quyuqlashtirgichlar asosida tayyorlangan himoya surkov moylari suvda mutlaqo erimaydi. Kalsiy-natriyli sovunlar asosida tayyorlangan antifriksion surkov moylari, masalan, YANZ–2 moyi, namga chidamsizligi bilan ajralib turadi. Bu moylarni namdan ishonchli himoyalangan (g'ildirak gupchaklari, ventilator tasmalarini taranglash rolidlari va hokazo) ishqalanuvchi tarmoqlarni moylashda ishlatish mumkin.

Surkov moylari tarkibidagi erkin ishqorlar va organik kislotalar, mexanik aralashmalar miqdori. Surkov moylarining korrozion aktivligini belgilovchi erkin ishqorlar moy tarkibida, massasi bo'yicha 0,1–0,2 foizdan oshmasligi kerak. Detallarning abraziv yeyilishiga sabab bo'luvchi erkin organik kislotalar va mexanik aralashmalar moy tarkibida bo'lmasligi lozim.

2. 4 – jadval.

**Avtomobillar uzellari ishonchli ishlashi uchun plastik surkov moylarining
ayrim muhim hosalari.**

Surkov moyining xossalari	G'ildi raklar	Shar nirlar	Yurish qismi	Ko'pga chidaydi	Universa l surkov
------------------------------	------------------	----------------	-----------------	--------------------	----------------------

	podship niklari			gan surkov moyi	moyi
Mexanik barqarorlik	++	+	++	++	++
Yuqori ish harakati	++	+	+	+	++
Oksidlanishga chidamlilik	++	+	++	++	++
Sirpanish va yeyilishni kamaytirish	+	++	++	++	++
Zanglashni kamaytirish	+	+	++	++	+
Yuvilib ketishga chidamliylik	+	+	++	++	+

Izoh: (++) – juda muhim; (+) – mumkin.

2. 5 – jadval.

**Avtomobil uzellari uchun ishlatiladigan plastik surkov moylarining
ishlatish talablari.**

Plastik –surkov moylarining xossalari	Sirpanish tayanchlarida		Tebranish tayanchlarida	Kardan sharniri-ning ninali tayanchlari da	Burchak tezligi teng bo'lgan kardan sharnirlarida
	Germetiklan-magan	Germetik yopiq			
Mexanik mustahkamlik	Past	Yuqori	Yuqori	O'rta	O'rta
Yuqori xaroatda ishlay olish qobiliyati	Past	O'rta	O'rta - Yuqori	O'rta	O'rta
Oksidlanishga turg'unligi	Past	O'rta – Yuqori	Yuqori	O'rta	O'rta
Yeyilishga va yedirilishga qarshi xossalari	Past	O'rta	O'rta	O'rta - Yuqori	Yuqori
Uzelda saqlanib turish qobiliyati	Past	O'rta-Past	Yuqori	O'rta - Yuqori	O'rta
Ximoyalash qobiliyati	Past	Past	O'rta - Yuqori	O'rta - Yuqori	O'rta
Suv bilan yuvilishga qarshi mustaxkamligi	O'rta - Yuqori	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori

2.4. IKKINCHI BOB BO'YICHA XULOSA

1. Ikkinchi bob bo'yicha biz plastik surkov moylarining xususiyatlari to'g'risida nazariy malumotlar yig'dik va ularni taxlil qildik.

2. Bunda biz nazariy tadqiqotlar va kuzatuvlar olib borish metodikasi to'g'risida nazariy va amaliy malumotlarni yig'dik.

3. Kuzatuv olib borish natijasida plastik surkov moylari ishlash davrida mexanik mustaxkamlik, yuqori xaroratda ishlay olish qobiliyati, oksidlanishga turg'unligi, yeyilishga va yedirilishga qarshi uzelda saqlanib turish qobiliyati, ximoyalash qobiliyati, suv bilan yuvilishga qarshi mustaxkamligi va texnik xolati, ularning minimal va maksimal ishlash masofalari va ularga qachon tenik xizmat ko'rsatilishi va qanday jixozlardan foydalanilishini bilib oldik.

III – BOB

PLASTIK SURKOV MOYLARI RESURSINI QO'SHILMALAR QO'SHISH YO'LI BILAN OSHIRISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH

Avtomobil sanoatining rivojlanishi fan va texnikaning turli sohalari oldiga shunday vazifalar qo'ydi-ki, ularning mahsulotisiz har qanday avtomobilning ishlashini tasavvur qilib bo'lmaydi. Moylash materialarini to'g'ri tanlash avtomobilning uzoq vaqt va ishonchli ishlashini ta'minlaydi. To'g'ri tanlangan moydan foydalanganda dvigatelning o'tgan yo'li bir necha yuzming va undan ko'p kilometrni tashkil qiladi.

Zamonaviy avtomobilda o'nlab moylash nuqtalari bo'lib uni ekspluatatsiya qilish va ta'mirlashda, bu nuqtalarni tekshirib turish zarur. Avtomobilda, moylarga qaraganda, maxsus surkov moylari to'ldirilgan mexanizmlar ancha ko'p. Ishqalanuvchi juftlikka yaqin joyda turub qolish qobiliyati tufayli surkov moyi ko'proq xizmat qiladi. Sarflanish esa suyuq moylarga qaraganda 10 barobar kam.

Surkov moyining xossalari haroratga bog'liqligi kam bo'lib xatto suv tushganda metalni quruq ishqalanishdan saqlash qobiliyatini yo'qotmaydi. Moylanadigan har bir uzal o'ziga hos ishlaydi shuning uchun, ko'pincha, yagona surkov moyi bilan ish bitmaydi. Eng yaxshi natija beradigan surkov moyi kerak bo'ladi. Ishqalanishni kamaytirishning boshqa imkoni qo'shilmalar kiritish yo'li bilan yaxshilangan moylash materiallarini ishlatishdir.[4]:

3.1. Plastik surkov moylarini qo'llash va ularning sifatiga talablar qo'yish sharoitlari.

Har xil vazifadagi plastik surkov moylarini qo'llash sharoitlarini aniqlovchi asosiy omillar quyidagilar: ishqalanuvchi uzallar (dumalash va sirpanish podshipniklari, tishli, chervyakli, vintli va boshqa uzatmalar); harorat (-70°C dan $+300^{\circ}\text{C}$ gacha va undan yuqori); ishqalanuvchi detallarning nisbiy surulish tezligi (10 min^{-1} - 1000 min^{-1} gacha); yuklama (2-20000 MPa gacha); atrof-muhitning tozaligi va namligi.[6]:

Surkov moylarining sifatiga qo'yiladigan talablarni aniqlashda ularning vazifasi va qo'llash sharoitlari e'tiborga olinadi:

Antfrikstion surkov moylari quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Ishqalanuvchi detallar yeyilishining oldini olish;
2. Ishqalanishga sarflanadigan energiya xarajatlarini kamaytirishni taminlash;
3. O'z tarkibi va xossalarini saqlab qolish;
4. Ishqalanuvchi uzellarda mustahkam turub qolish va tez harakat – lanadigan detallardan tushub ketmasligi;
5. Suvga chidamli tashqi muhitning korroziya mahsulotlari tasiriga qarshi himoyalash qobiliyatiga ega bo'lish;
6. Metallarni zanglatmasligi kerak

3.1 – jadval.

Plastik surkov moylari uchun qoshilmalar va bazoviy sintetik moylarning ifodalanishi.

Qoshilmalar va bazoviy sinetik moylar	Ifodalanish
Qo'shilma	P
Qattiq to'ldiuvchi	F
Poliefir moyi	E
Perftorli suyuqlik	FK
Sinytetik uglevodorodlar	HC
Fosfor kislotaasi asosidagi moy	PH
Poliglikolevoy moy	PG
Selekon moy	SI
Boshqa moylar	X

Plastik –surkov moylarining asosiy tasnifi

Plastik –surkov moylari	Mustahkamlik chegarasi kPa		Qovushqoqlik kPa·s		Kolloid stabillik, %	Ishlatilish xarorati, °Cda
	50°Cda	80°Cda	0 °Cda	20°Cda		
Umumiy ishlarga mo'ljallangan moylar: Solidollar, Grafitli moylar	0,2-0,3	-	0,1-0,2	0,08-0,15	1-5	-20 ÷ +65
Ko'p maqsadlarga mo'ljallangan moylar: Litol-24, 24M, Fiol-2	0,4-0,6	0,2-0,6	0,2-0,28	0,08-0,12	8-12	-40 ÷ +120
Issiqqa bardoshli moylar: SIATIM-221, Uniol-2M/1, VNIINP-219	0,12-0,25	0,06-0,15	0,08-0,2	0,04-0,10	3-7	-60÷+150
Sovuqqa bardoshli moylar: SIATIM-201, 203;	0,18-0,4	0,1-0,15	0,16-0,35	0,085-0,115	8-15	-50 ÷ +100
Kimyoviy bardoshli moylar: SIATIM-205, VNIINP-279,280	0,4-0,8	0	1-2,5	0,1-0,3	1-3	-20 ÷ +50
Avtomobillar uchun ishlatiladigan moylar: SHRUS-4, Fiol-2U, LZ-31,62	0,4-0,84	0,4-0,52	0,1-0,2	0,08-0,15	2-5	-30 ÷ +100
Konservatsion moylari: PVK, VTV-1	0,05-0,18	-	1,5-4,0	0,1-0,4	1-4	50 va undan past

3.2. Plastik surkov moylarining xossalarini yaxshilash

Surkov moylarining himoyalash qobiliyatlarini yaxshilashning asosiy yo`nalishi ularning moylash qobiliyati kabi komponentining va eng avvalo qo`shilmaning optimal tarkibini tanlashdir.

Dispersiyali muhitlarda optimal miqdorlarda aromatik uglevodorodlar bo`lish yupqa qilib surtilgan moylarning himoyalovchi xossalarini yaxshilaydi. Bu ishlab chiqarishda sifatli tozalangan moylarning konservatsiya surkov moylaridan foydalanish maqsadga muvofiqligini ko`rsatadi. Surkov moylarining dispers muhiti tarkib yuvilib ketishga va sirpanib tushish haroratiga ta`sir qiladi. Selektiv tozalsh ekstraktleri (tarkibida aromatik uglevodorodlar eng ko`p bo`lgan mahsulotlar) asosida tayyorlangan moylarning quyiqlashtiruvchilarining turiga qaramay, sifatli tozalangan dispersiyali muhitlarda tayyorlangan moylarga qaraganda, suv bilan yuvilib ketish 2-3 barabar kam va sirpanib tushish harorati ancha yuqori.[13]:

Mashina va mexanizmlarning qat`iy ekspluatatsiya rejimlarida sintetik suyuqliklar asosida tayyorlangan moylardan va ularning neft moylari aralashmalaridan foydalaniladi. Odatda, bunday moylar yuqori haroratlarda va katta kontakt yuklamalarda ishlaydigan yopiq podshevnlarda ishlatiladi.

Sintetik komponentlar (dieferlar) va neft moy aralashmalari ancha mustahkam atsorbtsiali parda hosil qilaolishi aniqlangan. Dispersiyali muhiting tarkibi surkov moylarining nafaqat himoyalovchi xossalariga, bog`liq qo`lanadigan korroziyaing ingbitorlarning samaradiligiga ham tasir ko`rsatadi. Konservatsiya moylarida quyiqlashtirgich sifatida qattiq uglivodorodlar eng ko`p ishlatiladi. Bunday moylar suvda amalda erimaydi va suv bug`larini kam o`tkazadi kimyoviy barqarorligi yuqori. Quyiqlashtirgich miqdori oshganda surkov moylarining himoyalanuvchi qobiliyati yahshilanadi, va ayni vaqtda sovunli moylar uchun korroziyaga agrisivligi ortadi.

Plastik surkov moylarining ishlatilish joylari bo'yicha tavsifi.

Moylash qismi	Asosiy markasi	Qo'shimcha markasi	Moylash muddatlari Ming/km
Suv nasosi podshipniki	Litol-24	Lita	12,0-48,0
AKB klemmalari	VTV-1	Litol-24	TX
Generator podshipniki	№ 158	Litol-24	16,0-64,0
Kardan shlitsalari	LSTS-15	Litol-24	16,0-48,0
Ignasimon podshipniklar	№158	Fiol- 2	16,0-48,0
Ressorlar	Grafitli	Litol-24 + 10% grafit	48,0 JT
G'ildirak podshipniklari	Litol-24	Solidol, 1-13	30,0-48,0
Rul sharnirlari	Litol-24	Fiol	4,0-48,0, JT
Tayanch sharnirlar	SHRB-4	Litol-24	JT
Eshik sharnirlari	Litol-24	Solidol	12,0, JT

Hamma holatlarda ham quyuqlashtirgichning konsentratsiyasi surkov moylarining suv bilan yuvilib ketishini kamaytirib, sirpanib tushish haroratini oshiradi. Natriyli moylarning himoyalovchi xossalari past bo'lib, ular kimyoviy zanglashni keltirib chiqaradi va elektiro kimyoviy zanglashning yomon oldini oladi. Gidrofob sovunlardan tayorlangan kalsiyli moylar eng yahshi himoyalovchi hususiyatga ega. Umuman yupqa qilib surtilgan sovun moylar (100-mkm gacha) metalni zanglashdan yomon saqlaydi yani mustahkam xemosbsiyali qatlamlar hosil qilmaydi, adsorbsiyali pardalarni esa elektrolitlar oson yemiradi. Surkov moyining metallga 500 mkm va undan ko'p surganda himoyalovchi hususiyatlari shunday yahshilanadi. Lekin metallarni zanglashdan uzoq vaqt himoyalash uchun bunday moylarni qoniqarli deb ham bo'lmaydi

(amominiy stearatidan tashqari) Plastik moylarning himoyalovchi hosalarining vaqt davomida barqarorligi dispers fazaning xususiyatiga bog'liq: Metal yuzalariga yupqa qilib surtilgan sovunli moylar suniy eskirgandan keyin himoyalovchi xossalari pasayadi, uglevodorodli moylar esa oshadi. Quyuqlashtirgichning xususiyati moylar tarkibiga kiritiladigan korroziya ingibitorlari (KI) ning ishlash samaradarligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. 502 ki kamerada sinalganda ingibirlanmagan moyga qaraganda ingibirlangan moy qatlami ostidagi pilastinka masasi yuqotilishining kamayishi bilan ifodalanadigan korroziyaing ingibitorlari samaradarligi moyning hususiyatiga bog'liq bo'lsada asosan quyuqlashtirgichning hususiyati bilan aniqlanadi. Uglivodorodli moylarda KI ning samaradorligi minimal (asosan 102 g/M^2) Si – moylarda maksimal (25 g/M^2), Li moylarda oraliq holatda bo'ladi ($8 \dots 15 \text{ g/M}^2$).[32]:

Moyga kiritiladigan korroziyaing ingibitorlari tashqi muhit tasirida metal yuzasida elektiro-kimyoviy jarayonlar kechishiga to'siqlik qiladi, zanglashga qarshi qo'shilmalar esa metal yuzasida moydagi korroziyali – agressiv komponentlarning kimyoviy ta'siriga yo'l qo'ymaydi. Qora metallarni kimyoviy zanglashdan himoyalash uchun sulfidlar va disulfidlardan foydalaniladi. Qo'rg'oshining aminlar yoki erkin organik kislotalar ta'siridan himoyalash uchun fosfadlar va dialkilditiofosfatlar, mis va mis qotishmalarini himoyalash uchun benzotriazolning hosilalari ishlatiladi. Metalni kimyoviy zanglashdan himoyalaydigan, rangli metal deaktivatorlari elektiro kimyoviy jarayonlar sharoitlarida metallarning zanglashini kuchaytirishi mumkin.[8]:

Plastik surkov moylaridagi qo'shilmalar shu moylarning antifriksion yelishiga qarshi, tirnashga qarshi xususiyatlarini yaxshilaydi, ularning moylanadigan yuzalariga yopishib qolishga yordam beradi, ularning termik va kolloidlarga barqarorligini oshiradi korroziya va zanglashni kamaytiradi. Ularning ko'plarini xossalari nisbatan past bo'ladi, chunki ularda kerakli laboratoriya jixozlari yo'q. Xozirda surkov moylarining ishlash muddatlari uzaytirilgan va hatoki yillab almashtirish shart emas deyiladi. Bu xolda ularning

yeyilishini kamaytirish bilan bir qatorda, metallarni zangdan ximoya qilishi xam muxim. Bu ayniqsa mavsumiy ishlatiladigan, tog‘yo‘llarida foydalaniladigan texnikalar uchun, ochiq maydonlarda yog‘in sochinda saqlanadigan texnikalar uchun o‘ta muxim.

Qoshilmalar eritilgan (funksional qoshilmalar) yoki moyda suspenziyalar, yani moyda zarralar (to‘ldiruvchilar) ko‘rinishida bo‘lishi mumkin.

Funksional qo‘shilmalar kimyoviy barqarorlik, issiqlikka chidamlilik, himoyalash va moylash xossalarini yaxshilaydi. Ayniqsa muhim qo‘shilmalar yeyilishiga qarshi. Ajratuvchi zanglashga qarshi va tiralishga qarshi qo‘shilmalar hisoblanadi.[32]:

Surkov moylarini tayyorlashda qo‘shilmalarni tanlaganda ularning vazifasi e‘tiborga olinadi. Masalan, yopishqoqligini oshiradigan qo‘shilmalar sharnerlarni moylash uchun kerak, tez yurar podshipniklarni moylash uchun zarurli.

Polimer qo‘shilmalar qovishqoqlik indeksini, yopishishni ko‘paytiradi, yopishish va ishqalanishni kamaytiradi. Yopishqoqlik agentlari (masalan, polizobutilin) yurish qismini moylash uchun ishlatiladi. Podshipniklarni moylash uchun bunday yopishtiruvchi qo‘shilmalar ehtiyotkorlik bilan ishlatiladi. Juda yopishqoq moy odatda, qiyin siqib chiqariladi va podshipniklar ortiqcha qizib ketishiga olib keladi. To‘ldiruvchilar (grafit, qurum, Molibden dilsulfidi, rux dilsulfidi, talk, mis) moyga quyuq shaklda kiritiladi. Ularning quruq moy sifatida ishlashini ko‘pincha jadal ishqalanadigan joylarda ko‘rinadi qattiq to‘ldiruvchili ko‘pgina moylar 300 ... 400⁰C xaroratgacha ishlay oladi. Mis kukuni muayyan darajada surkov moylarining moylash xossalarni yaxshilaydi. Rux va qo‘rg‘oshin kukunlari rezbali ulanishlar uchun moylarning zichlash xossalarni yaxshilaydi.[8]:

Oksidlanganda surkov moylarida oksidlanishning zararli maxsulotlari yig‘ilib qoladi, surkov moylarining kislotaligi ortadi bu esa metallarning zanglashiga olib keladi. Oksidlangan surkov moylari, ba‘zan strukturaviy

sinchining yemirilishi sababli, suyulib qoladi va mustaxkamlik chegarasi kamayadi.

Ammo, ko‘pincha o‘ksidalanganda surkov moylari zinchlanadi. Buning natijada sovun surkov moylrining mustaxkamlik chegrasi ikki-uch barobar oshadi moylarning barqrorligi LI-Na-Ca-Mg-BaK-Al moylar qatorida oshadi ba’zi quyuqlashtirgichlar, masalan, ruxni sovunlaring ingibitorlik xossalarini namoyon qiladi va oksidlanish jarayonlarini to‘xtatadi.

3.3. Molibden birikmalari haqida umumiy ma’lumot

Molibden qotishmalari asosan issiqbardosh konstruksion materiallar sifatida ishlatiladi. VM-1, SM-2 va VM-2 markali molibden qotishmalari tarkibida 0,1 – 0,4 % gacha uglerod bo‘ladi. VM-2 qotishmasidan chiviq, pokovka va shtampovkalar, VM-1 va SM-2 qotishmalaridan esa chiviq list va quvurlar tayyorlanadi.

Molibden qotishmalaridan tayyorlangan detallar vakuumda yuqori (1800° gacha) temperaturali sharoitda uzoq muddat ishlaydi. Bu qotishmalardan $2300 - 2500^{\circ}$ temperaturali gazlar oqimida qisqa muddat (5 min. gacha) ishlaydigan detallar ham tayyorlash mumkin.

Molibden qotishmalaridan tayyorlanadigan himoya qoplamali detallarning havoda yoki boshqa oksidlovchi muhitlarda $1200 - 2000^{\circ}$ dagi xizmat muddati – 5 – 500 soat. Odatda molibden qotishmalari yoyli vakuum pechlarda eritib olinadi. Molibden qotishmalari kukun metallurgiyasi usulida olinganda ancha ifloslanadi, natijada texnologik xossalari (ayniqsa, payvandlanuvchanligi) yomonlashadi.[30]:

Molibdenni legirlash uchun titan (Ti), sirkoniy (Zr), hafniy (Hf), vanadiy (V) ishlatiladi (0,1 – 1,5%) Legirlovchi elementlarning ko‘pchiligi molibdenni mo‘rtlashtiradi. Titan, sirkoniy, niobiy va boshqa bilan legirlangan molibdenning issiqbardoshligi ancha yuqori, ammo plastikligi pastroq. Molibdenning plastikligini oshiruvchi birdan bir element – reniy. Sirkoniy va titan molibden qotishmalarining plastik deformatsiyalanuvchanligini oshiradi.

Molibden qotishmalarini puxtaligi temperaturaga bog'liq. Molibden qotishmalaridan soplolar, uchush apparatlarining qoplamalari, raketa detallari, atom reaktorlarining qisimlari, elektrotexnika va radiotexnika sanoatda ishlatiladigan turli detallar va boshqa detallarni tayyorlashda foydalaniladi.

Molibden (yun. molibdos – qo'rg'oshin; lot. molybdaenum), MoS_2 – Mendeleyev davriy sistemasining VI guruhi elementi. Tartib raqami 42-atom massasi 95, 94. Molibdenni 1778 yil molibdat kislotasi va uning tuzlari sifatida Molibden Sheyele ochgan, 1790 yil Molibden Gyelm ajratib olgan metall xildagi molibden namunasi tarkibida uglerod va molibden karbidi bo'lgan. Metall holdagi sof molibdenni 1817 yil Molibden Ya. Berselius olgan.

Molibden tabiatda kam tarqalgan, yer po'stidagi massasi – 3 – 10 ~4% 20 ga yaqin minerali mavjud, bulardan muhimi grafitni eslatuvchi molibdenit MoS_2 (molibden yaltirog'i) dir. Rudalarda Molibden shetelit, volframit, kassiterit, mis vat emir sulfidlari, ba'zan berill toshi bilan assotsiatsiyalangan holda bo'ladi. AQSH, Meksika, Chili, Kanada, Norvegiya, Avstiraliya va Rossiyada konlari mavjud. Molibdenning tabiatda Massa soni 92, 94, 95, 96, 97, 98, va 100 bo'lgan 7 ta barqaror izotopi bor. Oksidlanish darajasi + 2 dan +6 gacha.[32]:

Molibden sulfidi MoS_2 oltingugurt va vodorod sulfid bilan qizdirib yuqori haroratda olinadi. Molibden nitrat kislotasi vodorod peroksidida eriydi, sulfid va nitrat kislotalari aralashmasi unga tez ta'sir etadi. Oddiy sharoitda ishqorlar eritmasi ta'siriga chidamli, ammo qizdirilganda qattiq eritmalar hosil qiladi.

Molibden yuqori harorat kuchini va korroziyaga qarshi chidamliligini oshirish uchun turli xil qotishma yoki volfram, nikel, kobalt, zirkonyum, titanium, vanadiy, reenyum va boshqalar ishlab chiqarish uchun qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Molibden S miqdorni ichiga olgan bazi zanglamaydigan po'latlar dengiz suvida ishlatiladigan nozik kimyoviy asboblarda va uskunalarda ishlab chiqarishda qo'laniladi. Molibden va volfram, xrom va vanadiylarning qotishmalari turli texnika vositalarida ishlatiladi.[32]:

Molibden disulfid yaxshi xususiyatlariga ega va qatlamlik kiristal tuzilishi va sirti kimyoviy xususiyatlari tufayli keng tarqalgan. Molibden kimyoviy

mahsulotlar bo'yoqlar, siyohlar, rangli yog'ingarchilik bo'yoqlar, korroziyaga qarshi material sifatida keng qo'llaniladi. Molibden oksidi va molibdat kimyoviy va neft sanoatida yaxshi katalizatorlardir.

3.4. Plastik surkov moylarining xossalarini qo'shilmalar qo'shish yo'li bilan yaxshilash

Ma'lumki plastik moylarga tarkibidagi quyultiruvchilarning qattiq zarrachalari suyuq moy despers muxitda saqlaydi. Detal yoki uzal xarakatga kelganda, yani yuklanish tasirida panjarali karkas buzilib moy suyuq holatda o'z vazifasini bajaradi. Bu moylarni tanlaganda avval uzal mexanizimlari qanday sharoitda ishlashiga ham etibor berish kerak. Masalan uzal konstruksiyasi ochiq uzal yoki yopiq uzal yoki ishqalanuvchi detalning ish xarorati, yuklanish darajasiga ham bog'liq. Ayrim detallar qiya tekisliklarda ishlashi mumkin. Shuni xam etiborga olish kerak bo'ladi. O'rganishlar shuni ko'rsatadiki, avtomobil texnikasidagi barcha uzal va mexanizimlarning ish jarayonida plastik surkov moylarining turi to'g'ri tanlansa moy o'z o'rnidan siljimaydi va xarakat vaqtida bo'ladigan inertsion kuchlar tasirida sochilib ketmaydi va o'z – o'zidan oqib ketmaydi. Natijada uzal uzoq vaqt moylash materiali bilan taminlangan xisoblanadi.[14]:

Bu moylarning resursini oshirish uchun aynan shu karkas panjarani buzilishi paytida hosil bo'ladigan siljish zo'riqishni minimal bo'lishini taminlay olish xususiyati tushuniladi, yani detal harakatlanganda moy detal orasidan oqib ketmasdan tura olishi kerak.

Surkov moylari yetarli darajada kolloid barqarorlikka ega bo'lmasa, moyning bir jinsligi buziladi, moyga mo'rtlik xususiyati paydo bo'ladi va moy qatlamida yoriqlar paydo bo'ladi. Bu esa detallarning tez yeyilishiga olib keladi. Shuningdek, xaroratning keskin otishi va moy miqdorining kamayishi tasirida detallarda yeyilish miqdori ortib ketadi. Surkov moylarining shu xususiyatlarini etiborga olib, biz deserratsiya ishida surkov moylarinig resursini oshirish uchun bir necha qo'shilmalar tasirini organib chiqdik.

Surkov moylarining barqarorligini yaxshilash uchun ularning tarkibiga oksidlanishga qarshi moddalar (difenilamin n-oksidi fenilamin, naftol va boshqalar) kiritiladi. Ko'pgina moylar tarkibida plastik moylarning suyilishiga qarshi qobiliyatini oshiradigan maxsus qo'shilmalar bo'ladi. Hamma surkov moylari kolloid sistemalar xisoblanadi va gidrodenamik surkov moyining ishonchliyligini taminlay oladi. Suvga chidamliylkni yaxshilash uchun plastik surkov moylari tarkibiga aminlar va polisloksanlar qo'shiladi.

Surkov moylarini tadbqiq qilish aval boshidanoq, asosan tajribalarga asoslangan: Bir qator noorganik moddalar tanlab olinib bir xil sharoitlarda ishlab ko'rilgan. Avtomobillar uchun molibden disulfide MoS_2 grafit, qalay tuzlari, kadmiya qo'rg'oshin, rux, kumush (yumshoq metallar), molibden disulfide (ws_2) mis ftalostsianin (yumshoq metal – $\text{C}_{32}\text{H}_{16}\text{N}_8$) asosidagi moylash matriallaridan, shuningdek, polimir matriallari politetraftor elementdan eng ko'p foydalaniladi. Molibden disulfide yaxshi xususiyatlariga ega va qatlamlik kiristal tuzilishi va sirti kimyoviy xususiyatlari tifayli keng tarqalgan. Molebden kimyoviy mahsulotlar bo'yoqlar, siyohlar, rangli yog'ingarchilik bo'yoqlar, karroziyaga qarshi matrial sifatida keng qo'laniladi. Molibden oksidi va molebdat kimyoviy mahsulotlar va neft sanoatida yaxshi katalizatorlardir. Molibden metallari ikki molibden sulfide aviatsiya va mexanik sanoat uchun muhim yog'dir.[32]:

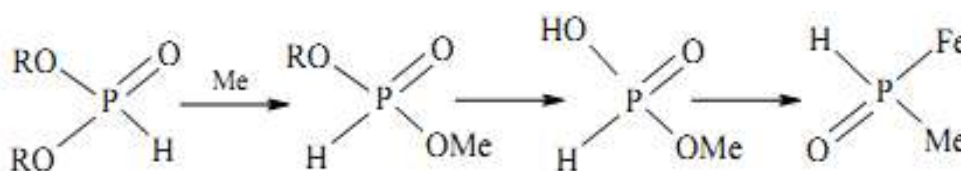
Molibden disulfide MoS_2 asosidagi moylash matriallari (surkov moylari) ning ishlash samaradorligini ancha oshiradi. Bu esa ishqalanuvchi uzellar resursini ko'paytiradi, sifatsiz moylangan sharoitlarda kata saqlamani detallarning titrash ehtimoli kamayadi ammo ochiq (zichlanmagan) ishqalanuvchi uzellarda molebden disulfide MoS_2 ning yuqori moylash matteriallarini ishlatish qiyin chunki abraziv zarallar qoplamani yemiradi.

Zamonaviy tadqiqotlarda aniqlanishicha MoS_2 ning yuqori moylash xossalari nafaqat uning fizik xususiyatlari bilan balki MoS_2 metall taglik oralig'idagi kimyoviy reaksiyalar bilan ham izohlanadi. MoS_2 yuzalarda shakillanadigan moy pardalari uchun ham yuklash qobiliyatining yaxshilanishi va ko'pga chidamliylk ortishi kuzatiladi. Bunday holda shu uzelnig xizmat

mudati sezilarli uzayishiga erishiladi, (50 % va undan yuqori) ularning ishonchli ishlashi ham ortadi. Jadvalda MoS₂ asosidagi moylash matriallaridan foydalanilganda avtomobil detallarining yeyilishi (foizlarda) kamayishiga oid malumotlar berilgan.

Avtomobil texnikasida eng ko'p ishlatiladigan kalsiyli surkov moylarini o'rganimizda ular faqt ochiq ishqalanuvchi uzellarni moylashga qulay ekan. Solidollar tarkibida suvga erimaydigan quyiltiruvchi bo'lgani uchun ular suv tasiriga chidamli. Lekin ularni yuqori tezlikda ishlaydigan uzellarda ishlatish natijasida ko'p salbiy xolatlar sodir bo'lar ekan.[30]:

Dialkilfosfatlarning ейилишга qarshi ta'siri metallning gidrolizda adsorbsiyonu bilan bog'liq. Ushbu konvertatsiya jarayonida bunday taxminiy sxemani yozish mumkin:[32]:



Tavsiya etilgan sxema, dialkilfosfitlarning tegishli fosfatlarga nisbatan eyilishga qarshi ta'sir samaradorligini farqlashni tushuntirishga imkon beradi.

Metall dialkilfosfatlarning termik parchalanishi bilan uglevodorodli radikallarning (to'yinmagan uglevodorodlar shaklida) ajralishi va bir xil almashinadigan ortofosfor kislotasi tuzlarining shakllanishi sodir bo'ladi. Ushbu tuzlar ishqalanishda metall yuzasi bilan aralash fosfatlar hosil qiluvchi fosfatlash agenti rolini o'ynaydi. Trikrezilfosfatning eyilishga qarshi xususiyatlari, uning tarkibida aralashmalar (25% gacha), xususan, arilfosfonik kislotalarning mavjudligi bilan izohlanadi, ularning miqdori harorat oshishi bilan keskin oshadi.

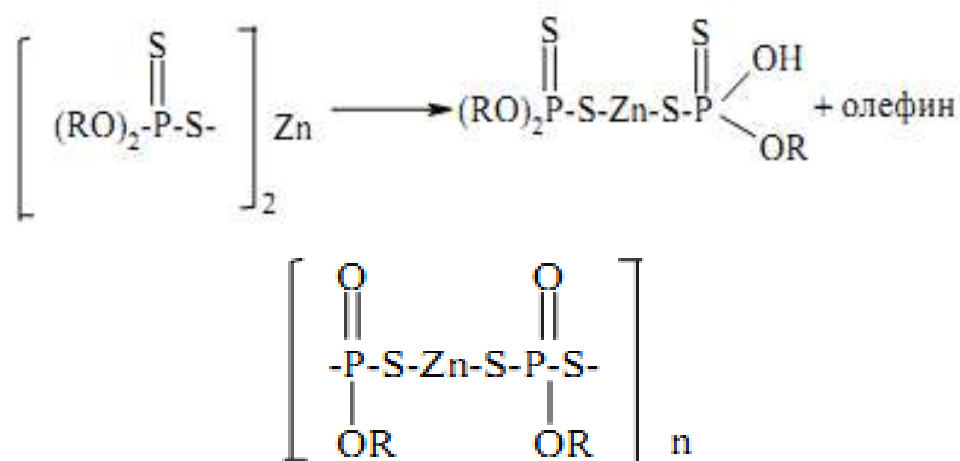
Oltinugurtli birikmalarning, xususan, disulfidlarning eyilishga qarshi ta'sirining modeli, metall sirtining adsorbsiyasini va S-S bog'lari orqali molekulalarning metall bilan yetarlicha kuchli birikmalar hosil qilish uchun keyingi ajralishini o'z ichiga oladi. Edirilishga qarshi ta'sirining samaradorligi

metall sulfidlar va disulfidlarning hosil bo'lishi bilan tavsiflanadi. Organik sulfidlar disulfidlarga nisbatan yedirilishga qarshi xususiyati unchalik yaxshi emas.

Sulfidlar, shuningdek, kuchli bog'langan oltingugurt atomlari bo'lgan boshqa birikmalar, 3r2-oltingugurt atomining elektronlar juftligi qabul qiluvchi turdagi komplekslarni metallar bilan hosil qiladi. Bunday komplekslarning shakllanishi uglevodorod radikallarining o'rtasiga qo'shilish joyida kislorodning ta'sirini osonlashtiradi.

Kislorodning mavjudligi oltingugurtli birikmalarning metallga nisbatan reaktivligi kamayadi; bu holda, asosan, o'rtacha ishqalanish rejimlarida birikmalarning eyilishga qarshi xususiyatlarining ortishi kuzatiladi. 25-700 ° C harorat oralig'ida temir-oltingugurt-havo tizimida qattiq muhit va atrof-muhit o'rtasidagi reaksiyalar asosiy hisoblanadi. Bu holda oltingugurtli birikmalar yuqori moylash xususiyatlari FeOOH turi ishqalanish tuzilmalari yuzasida shakllanishi bilan izohlash mumkin.

Sink ditiofosfatlarining ta'sir qilish mexanizmi ularning termik parchalanishi va polimer plyonkasining ishqalanish yuzasida hosil bo'lishi bilan bog'liq. Ditiofosfatning parchalanishi radikal va ion mexanizmidan o'tishi mumkin:



Bundan tashqari, P-S-Zn aloqasi orqali sink ditiofosfat molekulalarining parchalanishi ham mumkin. Keyinchalik parchalanish jarayonida O,S,S- -

alkiltritiofosfat hosil bo‘ladi, ularning o‘zaro ta’siri parchalanish mahsulotlari bilan disulfid hosil bo‘lishiga olib keladi.

So‘nggi yillarda moylash materiallariga faqatgina yeilishni kamaytiruvchigina emas, balki ishqalanishini ham kamaytiradigan qo‘shilmalarga ham qiziqish ko‘paymoqda. Bu xususiyatlarning kombinatsiyasi katta ahamiyatga ega, chunki u dvigatelning energiya ko‘rsatkichlariga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi, bu esa, oxir-oqibatda, ishqalanish kuchini yo‘qotish orqali yonilg‘i sarfini kamaytirishga imkon beradi.

Chet elda bu turdagi birikmalar ishqalanish modifikatorlari yoki ishqalanishni kamaytiradigan qo‘shilmalar deb ataladi; ular yuqori haroratli antifriktsion qo‘shilmalar deb ataladi.

Ishqalanishning modifikatorlari sifatida moylarda erimaydigan birikmalarning kolloid dispersiyalari (molibden disulfidi, grafit) ishlatiladi. Shu bilan birga, eng katta foydalanish istiqbollari (yanada barqaror eritmalar shakllanishi natijasida) kam eruvchan birikmalarga, ular orasida molibden (MSM) eng yuqori samaradorlikni ko‘rsatadi.

Yuqori yuklanish sharoitida ishlaydigan motor moylarining yeilishga qarshi xususiyatlarini yaxshilash uchun ularga turli xil tarkib va tuzilishga ega bo‘lgan qo‘shilmalar qo‘shiladi. Ditiyofosfatlar va sink ditiokarbamatlar bilan bir qatorda alkilfosfitlar, alkilarilfosfatlar, sulfidlar, disulfidlar bo‘lishi mumkin.

Solidollarga 10% miqdorda girafit qo‘shilsada uzal mexanizimlar kata yuklanish ostida va zarb tasirida ishlaganda moy detallar orasidagi tirqish orqali sizib chiqqanda grafit detal yuzalarida yupqa parda hosil bo‘lishini taminlaydi. 1% molibden disulfidi moylarga qo‘shilganda, detal yuzalarida ishqalanish va yeyilish kamayadi. Bunga detal yuzasida MOS₂ zarrachalardan tashkil topgan himoya plyonkalar hosil bo‘lishi natijasida erishiladi.[32]:

Molibden disulfidi past konsentratsiyalarda yuqori moylash qobiliyatiga, metall sirtlarga yaxshi yopishishga va yuqori samaradorlikka ega.

Mineral moylarning moylash xossalarini molibden sulfidi va metallarning dialkilditiofosfatlari yuqori darajada tarqalgan qo'shilmalar bilan taqqoslash sinovlari o'tkazildi.

3.4 – jadval.

Molibden disulfidining asosiy tasnifi (MoS₂)

Molibden (MoS ₂)	
Atom raqami	42
Ko'rinishi	Oq – kumush rangli qattiq metal
Atom xossasi	
Atom massasi (moylar massasi)	95.94. m. a. b. (g/mol)
Atom radiusi	139 pm
Ionlashish energiyasi (birinchi elektron)	684.8(7.10) kJ/mol (eV)
Elektron konfiguratsiyasi	[Kr] 4d ⁵ 5s ¹
Kimyoviy xossalari	
Kovalentlik radiusi	130 pm
Ion radiusi	(+6e)62 (+4e)70
Elektrmanfiylik	Pm
(poling bo'yicha)	2.16
Elektrod potentsiali	0
Oksidlanish darajasi	6, 5, 4, 3, 2,
Termodinamik xossalari	
Zichligi	10.22 g/sm ³
Solishtirma issiqlik sig'imi	0.251 J/(K mol)
Issiqlik o'tkazuvchanlik	(138) Vt/(m K)
Erish harorati	2890 K
Erish issiqligi	28 kJ/mol
Qaynash harorati	4885 K
Qaynash issiqligi	~590 kJ/mol
Moylash hajmi	9.4 sm ³ /mol
Kristall panjarasi	
Panjara tuzilishi	Kubik markazlashgan
Panjara davri	3.150 A
Panjara atom nisbati	n/a
Debye harorati	380.00 K

Xuddi shu sharoitlarda molibden sulfidi sinkning dialkilditiofosfatidan oshib ketishi aniqlandi. Molibden sulfidining parchalanishi an'anaviy aşınmaya qarshi qo'shilmalarning (150-200 °C) ajralib chiqishiga qaraganda yuqori haroratlarda boshlanadi, bu uning muhim afzalligi. Dialkilditiofosfat va molibden sulfidining turli xil metall tuzlarini o'z ichiga olgan soqol yog'larining chuvalchangli viteslarga ta'sirini qiyosiy tekshirishda charchoqni yo'qotishning eng samarali yo'li 1,5% konsentratsiyasida molibden sulfidi ekanligini aniqladi .

Molibden disulfidining moylash xususiyati oltingugurt atomlarining kuchli polarizatsiyasi natijasida paydo bo'lgan kristallarning kovalent bog'lanishlari bilan bog'liq. Muhim shart-bu metallga yaxshi yopishishdir, ya'ni metall bilan tarqalgan zarrachalarining kuchli bog'lanishlari ularning yuqori moylash xususiyatini belgilaydi. Molibden sulfid moylarda foydalanish har doim ham ijobiy natijalarga olib kelmaydi. Molibden sulfidining ijobiy ta'siri faqat polyar bo'lmagan muhitda namoyon bo'ladi. Qutbli birikmalar molibden sulfidining metall bilan aloqa qilishiga va kuchli yog'li kino hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi.[44]:

3.5 – jadval.

MoS₂ asosidagi plastik surkov moylaridan foydalanilganda avtomobil detalari yeyilishinig kamayishi.

Uzelning nomi	Yiyilishning kamayishi (foizlarda) %
Kardali uzatmaning chor barmoqlari	30
Rul mexanizimining detallari	38
Burilish ko'lamining shkvoreni	57
Bir hil burchak tezliklar sharnirlari	59
Oldingi osmaning sharsimon tayanchlari	87
Rul tortqilarining sharsimon barmoqlari	88

Moylash materiallarida molibden disulfidini miqdorini oshirib yuborish natijasida metall yuzalarni korroziyaga olib kelishi mumkin. Bu asosan yuqori namlik sharoitida namoyon bo'ladi. Shunday qilib, nam muhitda molibden disulfidini 2% oshirib yuborish moylarning kislotaliligini sezilarli darajada oshiradi.

Shunday qilib, molibden disulfidini surkov moyiga qo'shish natijasida siqilish yukini oshiradi, moylash xususiyatini oshiradi va ishqalanish yuzalarining yeyilishini kamaytiradi. Molibden disulfidining oltingugurt va xlorli qo'shilmalar bilan solishtirganda muhim afzalligi ularning past va yuqori haroratlarda samarali ta'siridir. Shunday qilib, molibden disulfidini qo'shilmasini aniq optimal miqdorda qo'shish kontsentratsiyasini bilish kerak bo'ladi.

Maxsustrans Tamir xizmatdagi **DAEWOO, HUNDAI, ISUZU va MAN** avtomobillari g'ildirak podshivniklariga har 4000 km da texnik xizmat ko'rsatiladi. Biz laboratoriya sharoitida 100 g Solidolga 0,4, 0,6, 0,8, 1 g Molibden disulfidi MoS_2 kiritilgach surkov moyining sifatini ancha yaxshilandi. Tomchilanish harorati $^{\circ}\text{C}$ Solidolning suyuqlanishi 85° biz MoS_2 molibden sulfide qo'shganimizda esa 110, 130, 150, 175 ko'tarildi.



3.1 – rasn. **DAEWOO, HUNDAI, ISUZU va MAN** avtomobillari

Suvga chidamliyligi oshdi yani korroziyalanishga chidamliyligi ordi va suvda yuvilib ketmadi, penetratsiya (yumshoqligi) darajasi 260 dan 270, 285, 290, 295 gacha ko'tarildi. Kolloid barqarorligi 3 dan 4, 5, 6, 6 – gacha oshdi va yurgan yo'li har 5000 km ga ko'paydi.

Oldingi plastik surkov moylari har 4000 km da almashtiriladi. Biz 100 – g solidolga 1 – g MoS₂ molibden disulfide qo‘shganimizdan so‘ng natija 5000 km o‘zgardi. Moylash materiallarida molibden disulfidini miqdorini oshirib yuborish natijasida metall yuzalarni korroziyaga olib kelishi mumkin. Bu asosan yuqori namlik sharoitida namoyon bo‘ladi. Shunday qilib, nam muhitda molibden disulfidini 2 – g oshirib yuborish moylarning kislotaliligini sezilarli darajada oshiradi. Molibden disulfidini qo‘shilmasini aniq optimal miqdorda qo‘shish konsentratsiyasini bilish kerak bo‘ladi.

Surkov moylarining barqororligini yaxshilash uchun ularning tarkibiga oksidlanishga qarshi moddalar (difenilamin n-oksidi fenilamin, naftol va boshqalar) kritiladi.

Ko‘pgina moylar tarkibida plastik moylarning suyulishiga qarshi qobilyatini oshiradigan maxsus qoshimalar boladi. Hamma surkov moylari kolloid sistemalar xisobilanadi va gidrodinamik surkov moyining ishonchliligi taminlay oladi. Suvga chidamligni yaxshilash uchun plastik surkov moylari tarkibiga aminlar va polisloksanlar qo‘shiladi.

Surkov moylarini tadqiq qlish avval boshidanoq, assosan tajribalarga asoslangan: Bir qator noorganik moddalar tanlab olinib har xil sharoitlarda ishlab ko‘rilgan. Avtmobilar uchun Molibden disulfide MoS₂ grafit, qalay tuzlari, kadmiya, qorg‘oshin, rux, kumush (yumshoq mettalar), molibdin disulfide (MoS₂) volfram disulfide (ws₂), mis ftalotsianin (yumshoq metal – C₃₂H₁₆N₈) asosidagi moylash matiriallaridan, shuningdek, polimer materiallar politetraftor etilendan eng ko‘p foydalaniladi. Molibden disulfide MoS₂ asosidagi moylash materiallarini qo‘llash moylash matteriallari (surkov moylari) ning ishlash samarodorligini ancha oshiradi. Bu esa ishaqalanuvchi uzellar resursini ko‘paytiradi, sifatsiz moylangan sharoitlarida katta saqlamani detallarning tiralish ehtimoli kamayadi ammo ochiq (zichlanmagan) ishqalanuvchi uzellarda molibden disulfide MoS₂ asosidagi moylash matteriallarini ishlatish qiyin chunki abraziv zarralar qoplamani yemiradi.

Zamonaviy tadqiqotlarda aniqlanishicha MoS_2 ning yuqori moylash xossalari nafaqat uning fizik xususiyatlari bilan balki MoS_2 va metall taglik oralig'idagi kimyoviy reaksiyalar bilan ham izohlanadi. MoS_2 yuzalarda shakllanadigan moy pardalari uchun ham yuklash qobiliyatining yaxshilanishi va ko'pga chidamlilik ortishi kuzatildi. Bunday holatda shu uzellarning xizmat mudati sezilarli uzayishiga erishiladi (50% va undan yuquri) ularning ishonchli ishlashi ham ortadi. Jadvalda MoS_2 asosidagi moylash materiallaridan foydalanilganda avtomobil detallarining yeyilish (foizlarda) kamayishiga oid malumotlar berilgan.

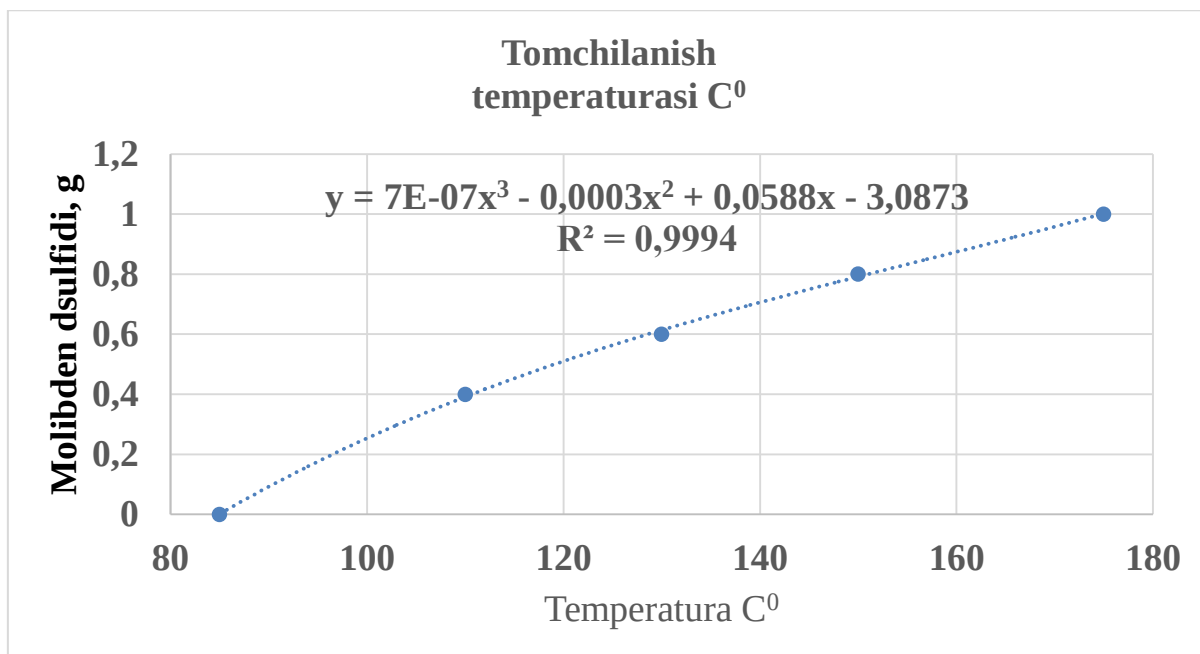
3.6 – jadval

**Molibden disulfidi kiritilgach surkov moyining sifatini aniqlash
bo'yicha tajriba natijalari**

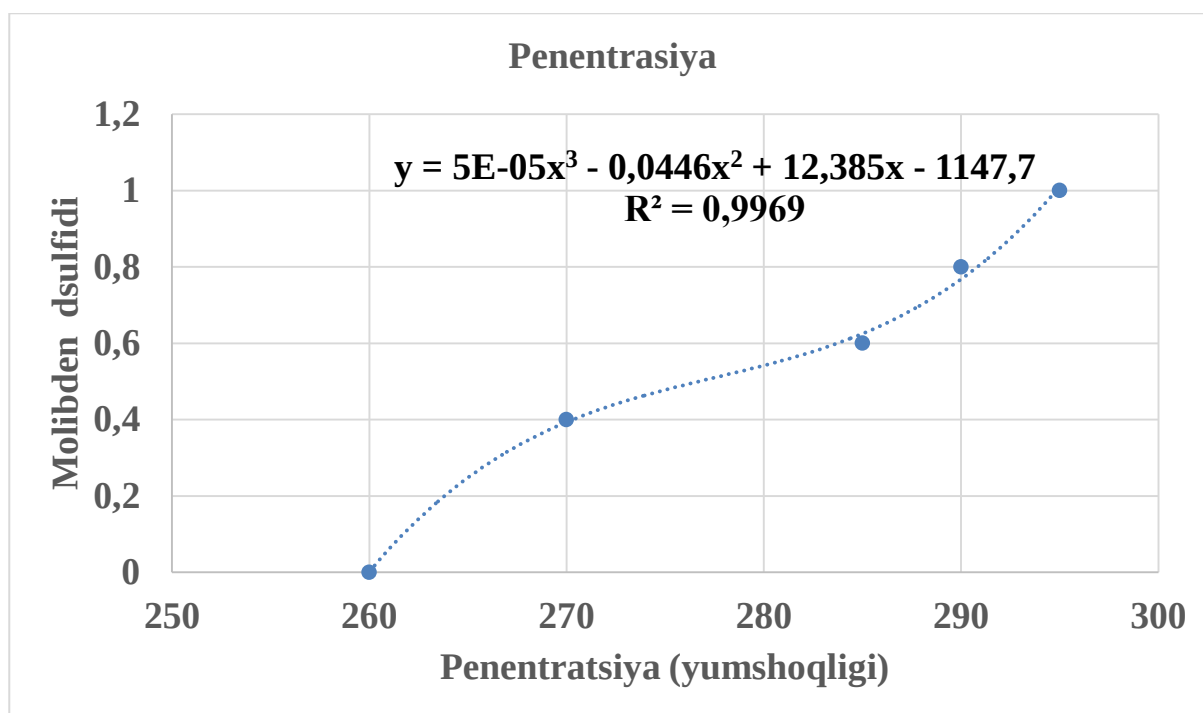
№	Ko'rsatkichlar	Solidol J	100 g Solidoldagi MoS_2 miqdori			
			0,4	0,6	0,8	1
1	Tomchilanish harorati $^{\circ}\text{C}$	85	110	130	150	175
2	Suvga chidamliyligi	Aralashib ketmaydi				
3	Penetratsiya (yumshoqligi)	260	270	285	290	295
4	Kolloid barqarorligi	3	4	5	6	6

Laboratoriya sharoitida 100 g Solidolga 0,4, 0,6, 0,8, 1 g Molibden disulfidi MoS_2 kiritilgach surkov moyining sifatini ancha yaxshilandi. Tomchilanish harorati $^{\circ}\text{C}$ Solidolning suyuqlanishi 85° biz MoS_2 molibden sulfide qo'shganimizda esa 110, 130, 150, 175 ko'tarildi.

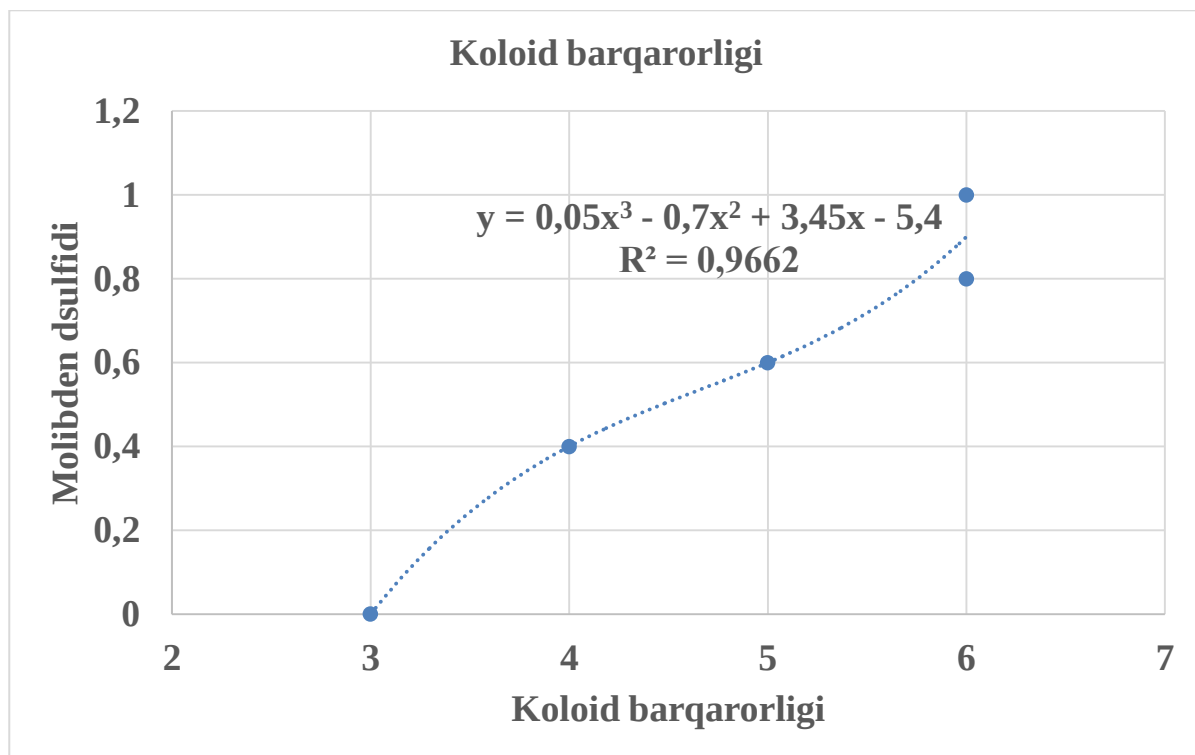
Suvga chidamliyligi oshdi yani korroziyalanishga chidamliyligi ordi va suvda yuvilib ketmadi, penetratsiya (yumshoqligi) darajasi 260 dan 270, 285, 290, 295 gacha ko'tarildi. Kolloid barqarorligi 3 dan 4, 5, 6, 6 – gacha oshdi.



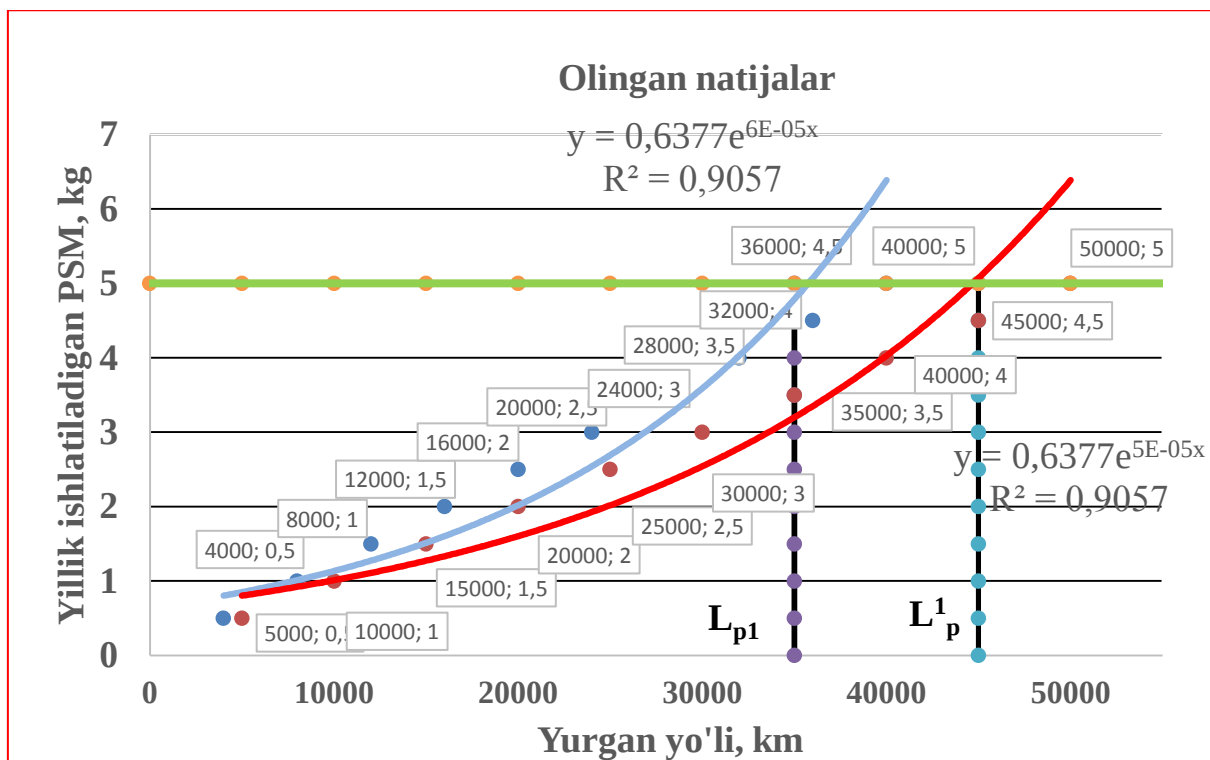
3. 2 – rasm. **Tomchilash temperaturasi**



3.3 – rasim. **Penentratsiya**



3.4 – rasm. **Koloid barqarorligi.**



3.5 – rasm. Olingan natijalar.

3.5. IQTISODIY SAMARADORLIGINI HISOBLASH.

Sanoat, qurilish, qishloq xo'jaligi va boshqa soxalar tarmoqlararo xamda tarmoqichi uzilmalarining jumladan aloxida korxonalarning o'zaro uzviy bog'liqligi maxsulot va xom-ashyoning o'z vaqtida yetkazib berilishi aholining harakatchanligi transportning rivojlanish darajasi va samaradorligiga bevosita bog'liqdir. Avtotransport korxonalari qaysi tarmoqqa mansubligi va mulk shaklidan qat'iy nazar qanchalik yaxshi va samarali ishlasa, iqtisodiyot ko'rsatkichlari hamda aholining turmush tarzi shunchalik yuqori bo'ladi.

“Samara” va “samaradorlik” kategoriyalari iqtisodiy adabiyolarda doimo qo'llaniladi, ularning ko'plab tariflari keltirilgan. Samara deganda, erishilgan natijaning moddiy, pullik, ijtimoiy ifodalanishi tushuniladi. Samaradorlik tushunchasining umumqabul qilingan xozirgi kungacha mavjud emas. Ishlab chiqarish munosobatlarning har qanday o'zgarishi bevosita insonlar faoliyoti davomida amalga oshirilar ekan, ishlab chiqarish munosobatlari tavsiflari ushbu faoliyot natijalarini aks ettirishlari lozim.

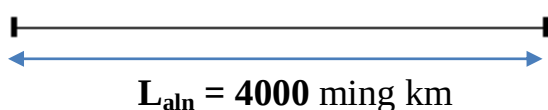
Samara-rejalashtirilayotgan yoki erishilishi kutilayotgan mutloq natija bo'lsa, samaradorlik esa jarayon, operatsiya, loyixa natijaviyligi xisoblanib samara, natijaning uni olish uchun xarajatlarga nisbati sifatida aniqlanadi.

Avtomobil transporti tizimini rivojlantirishga yo'naltirilgan har qanday chora-tadbirlarning samarasi iqtisodiyotning boshqa tarmoqlari rivojlanishiga o'z tasirini o'tkazishi tabiiydir. Xususan bu kabi samarani yangi xududlarni o'zlashtirish yoki tarmoqlarni barpo etishda kuztish mumkin. Shuningdek avtomobil transporti ishi ishonchliligi va xavfsizligini oshirish, yuklarni tashishda va ularni yetkazish tezligini oshirish, yo'lovchilar tashishni ham miqdor, ham sifat jixatdan rivojlantirish miqyosida samara keltiradi. Avtomobil transporti faoliyotining samaradorligini baxolash uchun quyidagi uch yo'nalishda amalga oshirilishi mumkin: ijtimoiy yoki ijtimoiy-iqtisodiy samaradorlik, tarmoq samaradorligi yoki iqtisodiy samara va byudjet samarasi.

Ijtimoiy yoki ijtimoiy-iqtisodiy samaradorlik asosan transport tizimi faoliyotini yaxshilash xisobiga ijtimoiy soxada, umumiqtisodiy yoki

iqtisodiyotning boshqa tarmoqlarida namoyon bo'ladigan kutilayotgan samaradorlikning yalpi yig'indisidan iborat. Uni avtomobil transportining tarmoqdan tashqari samarasi deb ham atash mumkin.

Biz o'rganayotgan maxsustrandagi DAEWOO, HUNDAI va MAN avtomobillaridagi, foydalanilayotgan plastik surkov moylari har 4000 – km da o'zini qovushqoqlik xossalarini yo'qotayotganligi aniqlandi va biz 100 g Solidol moyiga 02, 04, 06, 08, va 1 g molibden desulfidini qo'shdik, natijada, yangi plastik surkov moyimiz 5000 km gacha qovushqoqligini yo'qotmasligiga erishdik.

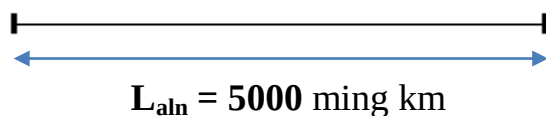


Sarf – C_c

Moy narxi – C_m

Ishchi haqi – $C_{c.c}$

$C_c = C_m + C_i$ so'm



Ming km ketadigan sarf oldingi $C_{c.c}$ – eski moy solishtirma sarf

$$\frac{so'm}{ming} C_{c.c.} = \frac{C_c}{L_{ain}} \quad \text{oldingi moy} \quad C_{cc.} = \frac{C_c}{L_{ain}} = \frac{15000}{4000} = 3750 \text{ so'm} \frac{1}{1000 km}$$

yangi moy uchun

$$C'_{c.c.} = \frac{C'_m}{L'} = \frac{15000}{5000} = 3000 \frac{so'm}{1000km}$$

Agarda bitta avtomobil bir yilda 50000 ming km yursa yangi moy qo'llanilsa korxona bitta avtomobil uchun bir yilda tejash sarfi quydagicha aniqlanadi.

$$\Theta = (C_c - C'_c) \cdot L_{km} = (3750 - 3000) \cdot 50 = 37500 \frac{so'm}{1yil}$$

Agarda korxonada 100 ta avtomobil bo'lsa, yillik tejamkorlik quyidagicha bo'ladi;

$$T = A_i \cdot \Theta = 100 \cdot 37500 = 3750000 \text{ so'm}$$

3.6. UCHINCHI BOB BO'YICHA XULASA

1.Uchunchi bobda biz Maxsustrans Tamir xizmatdagi **DAEWOO, HUNDAI, ISUZU va MAN** avtomobillari g'ildirak podshivniklariga har 4000 km da texnik xizmat ko'rsatilshi va detallarini nosozliklari va buzilishlari bo'yicha eksperimental tadqiqotlar o'tkazdik.

2.Kardanli uzatma, rul mexanizimining detallari, burilish ko'lamining shkvoreni, oldingi osmaning sharsimon tayanchlari va rul tortqilarining sharsimon barmoqlarini TXK va tamirlash ishlari texnologiyasi bilan yaqindan tanishib chiqdik.

3.Etdqiqotlar shuni ko'rsatadiki laboratoriya sharoitida 100 g Solidolga 0,4, 0,6, 0,8, 1 g Molibden disulfidi MoS₂ kiritilgach surkov moyining sifatini o'zgarishini, tomchilanish harorati 0C Solidolning suyuqlanishi 850 biz MoS₂ molibden sulfide qo'shganimizda esa 110, 130, 150, 175 ko'tarilshi va suvga chidamliyligi yani korroziyalanishga chidamliyligi yani suvda yuvilib ketmasligi, penentratsiya (yumshoqligi) darajasi 260 dan 270, 285, 290, 295 gacha kolloid barqarorligi 3 dan 4, 5, 6, 6 – gacha ko'tarilganligini gistogrammalarini keltirdik, bunda minimal va maksimal ko'rsadkichlar keltirilgan.

UMUMIY XULOSALAR

Zamonaviy avtomobillarda uzellar, mexanizmlar sistemalardagi tutash detallar juda ko'p bolib ular ishalayotganda tezkor aylanma va qaytma ilgariylanma harakatlarni bajaradi. Bu harakatlarning murakkab tutashgan birikuvini tashkil qiladi. Ishqalanish yuzalari va detalga tushadigan solishtirma yuklamalar maksimal ko'rsatkichlarga yetadi, bu tabiyki ularning yeyilishiga, kompleks tarzda esa butun avtomobilning yiyilishiga olib keladi. Bunga yo'l qoymaslik avtomobilning hamma uzellar va agregatlarining FIK yetaricha katta bo'lishi uchun ishqalanuvchi detallar orasidagi ish yuzasida moylar va surkov moylari bo'lishi kerak. Ular yuzalarida mustahkam moy pardasi hosil qilish hisobiga ishqalanish va yeyilishni kamaytiradi.

Bundan tashqari moylash materiallari qiziydigan detallardan shuningdek ular tutashgan joylardagi tirqishlarining zichlanganlaridan issiqlikni kerakligicha uzoqlashtiradi.

Biz quyidagilarni o'rganib chiqdik:

Plastik surkov moylarini quyuqlanadigan sharoitlar, xorijda ishlab chiqilgan plastik surkov moylari, plastik surkov moylarining agregatlarining ishlashiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy tavsiflari. Shuningdek har xil qo'shimali plastik surkov moylaridan foydalanib avtomobil detalarining yeyilishini kamaytirish yo'llari ishlab chiqildi.

O'rganib chiqilgan materiallar asosida.

1. Ishqalanuvchi yuzalarni surkov moylari bilan moylash shundan iboratki ular strukturasi sababli yaxshi yopishish xususiyatiga ega.

2. Plastik surkov moylari bazoviy moy (dispers muhit) quyuqlashtirgich (dispers faza) va modifikatorlar (kam eriydigan qo'shilmalar va to'ldiruvchilar) dan tashkil topgan uch komponentli kolloid sistemadan iborat.

3. Bazoviy moyning quyuqligini oshirish uchun sovun hosil qiladigan yumshoq organik moddlar quyultirgichlar ishlatiladi. Metall tuzlar va yog'li organik kislotalar (sovun) quyultirgichlar vazifasini bajaradi.

4. Plastik surkov moylarining asosiy tafsiflari quydagilar: moyning quyuqligi, oquvchanlik chagarasi strukturaviy barqarorlik shu tavsiflar sababli surkov moylari molekulalar orasida strukturaviy bog'lanishlarni tiklash imkonini saqlab qoladi.

5. Plastik surkov moylarining moylash xsusiyatlari ishqalanish va yeyilishni kamaytirishi kerak.

6. Avtomobil detallarining yeyilishiga har xil qo'shilmani xsusan sulfide Molibdenli plastik surkov moylaridan foydalanib va ftouglerodli qoshilmalar ishlatib erishish mumkin.

7. Sulfid Molibdendan foydalanish detallarning yeyilishini 50% gacha kamaytirish imkonini beradi.

8. Ftouglerodli qoshilmalardan foydalanish yuqori barqarorlika erishishning ulardan qattiy sharoitlarda juda uzoq foydalanish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shavkat Mirziyoyev. – Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz – Toshkent.: «O‘ZBEKISTON», - 2016.
2. Shavkat Mirziyoyev. – Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz – Toshkent.: «O‘ZBEKISTON», – 2017.
3. Z.X.Alimova. Transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatasion materiallar. –T.: «Fan va texnologiya»,– 2016y.
4. Z.X. Alimova, J.R.Qulmuxamedov. Neft maxsulotlarini olinishi, ishlatilishi va sifatini tahlili. –T.: «Fan va texnologiya»,– 2016y.
5. Matkarimov K.E. Avtomobillarga ishlatiladigan ashyolar .Toshkent. “Talqin” – 2008.
6. Leffler, William L. Petroleum Refining in Nontechnical Language — 4th ed. Printed in the United States of America, New York, 2011.
7. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. –М.: Издательский центр «Академия» 2012. - 208стр.
8. Смирнов А. В. Автомобильные эксплуатационные материалы. Учеб. пособие / НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2004. – 176
9. Джерихов, В. Б.Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. пособие. гос. архит.-строит. ун-т. – СПб., 2009. – 256 с.
- 10.Остриков, В.В. Топливо и смазочные материалы: учебное пособие /– Уфа, 2011. – 291 с.
- 11.Данилов В.Ф. и др. – Масла, смазки и специальные жидкости, - учебное пособие Елабуга – 2013 г. (218стр).
- 12.Макушев Ю.П. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие.– Омск: Изд-во СиБАДИ, 2006. – 58 с.
- 13.Балтенас Р, Сафонов А. и др. Пластичные смазки. СПб. ООО «Издательство ДНК», 2001. –208

- 14.Грамолин А.В., Кузнецов А.С. Топливо, масла, смазки, жидкости и материалы для эксплуатации и ремонта автомобилей. -М.: Машиностроение, 1995. -64 с.
- 15.Сафонов А.С., Ушаков А.И, Юсковец Н.Д. Автомобильные эксплуатационные материалы. СПб: Гидрометеиздат, 1998. -223 с.
- 16.Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: Справочник. / И.Г. Анисимов, К.М.Бадыштова, С.А.Бнатов и др.-Под ред. В.М.Школьников. – М.: Издательский центр «Техниформ», 1999. -556 с.
- 17.Справочник руководство по свойствам смазочных материалов и топлив. –М.: 2006. -176 с.
- 18.ГОСТ 23258-78. Смазки пластичные. Наименование и обозначение.
- 19.ГОСТ Система показателей качества продукции. Масла смазочные. Номенклатура показателей.
- 20.A.J.Caines, R.F. Haycock, Automotive Lubricants Reference Book. Mechanical Engineering Publications Ltd, London, Bury St.Edmonds 2006, 706 p.
- 21.Financial Times Oil and Gas International Year Book 1995. Longman Group UK Ltd. Harlow, Essex, 2004. – 504 p
- 22.ГОСТ 25371 – 97 Метод определения индекса вязкости.
- 23.ГОСТ 6370 Метод определения механических примесей.
- 24.ГОСТ 2477 – 65 Определение содержания воды.
- 25.В.Б.Джерихов “Автомобильные эксплуатационные материалы” Часть V Экономия топливно – энергетических ресурсов Санкт – Петербург 2010 г.
- 26.Лашхи В.Л., Багдасаров Л.Н., Сайдахмедов Ш.М., Боренко М.В., Роботоспособность смазочных масел в технике. М: ЦНИИТЭ – нефтехим. 1994 – 32 с.
- 27.Кузнецов Е.С. “Техническая эксплуатация автомобилей”, Москва, “Наука”, 2001 г.

28. Кадиршаев Т. Методические указания по выполнению практических работ дисциплины “обработка результатов эксперимента и их формирования”, Ташкент, 2013 г.
29. Гриб В.В., Буяновский И.А. Смазочные материалы и смазка деталей машин: Учебное пособие / МАДИ(ГТУ) – М., 2008 г.
30. Шор Г.И. Актуальные аспекты химмотологии масел с присадками. М: ЦНИИТЭнефтехим. 2001. – 66 с.
31. Апакидзе Т.М., Грабилин О.В., Лашхи В.Л., Раджабов Э.А. Коллоидная химия поверхностных процессов в маслах. М: ЦНИИТЭ – нефтехим, 1996 – 57 с.
32. Гнатченко, И.И. Автомобильные масла, смазки, присадки: Справочное пособие / И.И. Гнатченко. М: ООО «Издательство АСТ»; СПб: ООО «Издательство Полигон», 2000.
33. Кулиев, А. М. Химия и технология присадок к маслам и топливам / А. М. Кулиев. Л: Химия, 2005.
34. Ковальский, Б.И. Методы и средства повышения эффективности использования смазочных материалов / Б.И. Ковальский Новосибирск: Наука. 2005.
35. И.И. Гнатченко, В.А. Бородин, В.Р. Репников Автомобильные масла, смазки, присадки. Справочник автомобилиста. /Санкт – Петербург, Москва/Издательство «АСТ», «Полигон» /2000 г.
36. Синильников А.Ф., Балабанов В.И. «Автомобильные масла. Краткий справочник.» - М: ООО «Книжное издательство За рулем», 2005
37. В.М. Школьников, «Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение.» - М: «Химия», 1989.
38. Верещагин В.И. Технология определения предельного состояния работавших моторных масел / В.И. Верещагин, Б.И. Ковальский, Е.Г. Мальцева // Энергетика в глобальном мире: сб. тез. докл. первого международного научн. Технич. Конгресса. – Красноярск: ООО «Версо», 2010.

- 39.Международный каталог “Зарубежные масла, смазки, присадки, технические жидкости”, Москва, “Техинформ”, 2005 г.
- 40.Соловьёв С.А. Новые подходы к техническому сервису сельскохозяйственной техники. Система технологий и машин для инновационного развития АПК России. Сборник научных докладов. Международной научно-технической конференции, посвященной 145 – летию со дня рождения основоположника земледельческой механики В.П. Горячкина – Ч.1.
- 41.PolarisLabsRussia – Краткое описание методов исследования свойств смазочных материалов.
- 42.Мир ТСМ 2002. Каталог топлива – смазочных материалов: Топлива, масла, смазки и технические жидкости. Под ред. Ф.К.Караулова. – киев: Радуга. 2002, - 256 с.
- 43.<http://www.autodux.ru/oil/index.html>.
- 44.<http://www.autolubricants.info/cpeclit/180-avtomobilyne-masla-smazki-prisadki-spravochnik-2000.html>
- 45.<http://www.rheinol.md>
- 46.<http://www.tezcar.ru/> - Автомобильные моторные масла
- 47.<http://www.oil18.ru>
- 48.<http://www.mirsmazok.ru>
- 49.http://www.fastroil.kz/ru/about/about_oil/
- 50.<http://www.tosko.ru>
- 51.<http://www.autonote.h15.ru/moil.html>
- 52.<http://www.polarislabs.ru>
- 53.<http://www.vtk34.narod.ru>
- 54.http://www.nntu.ru/rus/fakyl/vech/metod/posobie/s6_42.html
- 55.<http://www.fooder.ru>
- 56.<http://www.mining-media.ru>
- 57.<http://www.chemport.ru>
- 58.http://ru.wikipedia.org/wiki/моторные_масла

ILOVALAR