

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

“MASHINASOZLIK” FAKULTETI

“YER USTI TRANSPORT TIZIMLARI” KAFEDRASI



**Oliy ta'limning 5 521200- “Transport vositalarini ishlatish va ta'mirlash”
yo'nalishi talabalari uchun**

**TA'LIM JARAYONIGA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI
JORIY ETISH BO'YICHA**

**“TRANSPORT VOSITALARIDA QO'LLANILADIGAN
EKSPLUATATSION MATERIALLAR”**

fanidan

O'QUV-USLUBIY MAJMUA

Andijon – 2012 yil

«TASDIQLAYMAN»

Andijon mashinasozlik instituti
O'quv-uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va ma'qullangan
Kengash raisi _____ Q.Ermatov
« ____ » _____ 2012__y

«MA'QULLANGAN»

« _____ » fakulteti
Kengashida muhokama qilingan va
ma'qullangan
Kengash raisi _____ T.O.Almataev
« ____ » _____ 2012__y

«TAVSIYA ETILGAN»

“Yer usti transport tizimlari” kafedrasi
Majlisida muhokama qilingan va tavsiya etilgan
kafedrasi mudiri _____ N.A.Ikromov
(kafedra majlisining _____ -sonli bayonnomasi
« ____ » _____ 2012__y)

Loyiha muallifi:

t.f.n. N.A.Ikromov

Taqrizchilar:

1. I.Z. Nosirov - AndMI “YUTT” kafedrasi, t.f.n. dotsent
2. P.Radjiboyev – AndMI “ MT” kafedrasi t.f.n., dotsent

Ushbu majmua 5 521200 - “Transport vositalarini ishlatish va ta'mirlash” bakalavr yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, u namunaviy va ishchi dasturiga asosan “Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar” fanini o'qitish bo'yicha ta'lim texnologiyalari, ularni qo'llash bo'yicha uslubiy tavsiyalar ba'yon etilgan bo'lib, ushbu tavsiyalar didaktik tamoyillar, ma'ruza va laboratoriya ishlari texnologiyalarini ishlab chiqish usul va vositalari, ularning muhim belgilaridan iborat ta'limni texnologiyalash qoidalarini xisobga olgan holda loyihalashtirilgan.

M U N D A R I J A

1. Kirish. Neft va uni qayta ishlash maxsulotlari
2. Transport vositalarida ishlatiladigan benzinlar
3. Transport vositalarida ishlatiladigan dizel yonilg`ilari
4. Transport vositalarida ishlatiladigan gazsimon yonilg`ilar
5. Transport vositalarida ishlatiladigan moylar
6. Transport vositalarida ishlatiladigan surkov moylar
7. Transport vositalarida ishlatiladigan transmission moylar
8. Transport vositalarida ishlatiladigan maxsus suyuqliklar
9. Transport vositalarida ishlatiladigan rezinalar
10. Avtomobil shinalari
11. Transport vositalarida ishlatiladigan plastmassalar
12. Transport vositalarida ishlatiladigan smolalar
13. Transport vositalarida ishlatiladigan lok-bo`yoq materiallari
14. Transport vositalarida ishlatiladigan boshqa kimyoviy materiallar
15. Yonilg`i moylash materiallarni normaga keltirish va texnika xavfsizligi

I. FANNING MAZMUNI

I.1. FANNING MAQSADI VA VAZIFALARI

Bu fanni o'zlashtirishda talabalar quyidagilarni o'rganadilar:

Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallarni ishlab chiqarish va ulardan to'g'ri foydalanishni yanada takomillashtirishdan iborat. Mazkur fanni o'rganish jarayonida karbyuratorli, dizel dvigatelli hamda gazobalonli avtomobillarni ishlashini, benzin va dizel yonilg'ilarini tasniflari bilan tanishadilar, bundan tashqari rezina, plastmassa, kley va elim, lak-bo'yoq materiallari, maxsus suyuqliklar, surkov moylari bilan tanishadilar.

Fanning maqsadi bulajak avtomobil transporti mutaxassislariga transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar bo'yicha ilmiy bilim nazariyasi va usullari asosida bilim va amaliy ko'nikma berishdan iborat.

Fanning asosiy vazifalari:

- transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar bo'yicha zarur bilimni berish;
- transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallarni olinishi va qayta ishlanishini o'rgatish;
- lak-bo'yoq materiallarni olinishi, ularning tarkibi, to'g'ri ekspluatatsiya qilish ishlarini bajarish bo'yicha bilim va ko'nikmalarni berish;
- avtomobillarda ishlatiladigan yonilg'ilarni ishlab chiqarish jarayoni bilan tanishtirish;
- avtotransport korxonalarida rezina, kley va lak-bo'yoq materiallari bilan ta'minlashni tashkil etish, ularni markalariga qarab tanlab olishni o'rgatish, ko'nikmalarini shakillantirish.

I.2. FAN BO'YICHA TALABALARNING BILIMI-GA, UQUVIGA VA KO'NIKMASIGA QO'YILADIGAN TALABLAR VA BAHOLASH MEZONI:

A) bilishi kerak:

- ∅ transport vositalari istiqbollari va ilmiy – texnikaviy muammolari;
- ∅ transport vositalari qismlari, agregatlari, detallarining vazifalari;
- ∅ transport vositalarining ekspluatatsion xususiyatlari ko'rsatkichlari;
- ∅ transport vositalariga qo'yiladigan texnik – iqtisodiy talablar.

B) bajarilishi lozim:

- ℵ transport vositalari ekspluatatsion xususiyatlari ko'rsatkichlarini aniqlash.
- ℵ transport vositalarining loyixasi xisobini bajarish
- ℵ aniq berilgan ekspluatatsion sharoit uchun transport vositalarini tanlash.
- ℵ transport vositalari loyixalarini taxlil qilish va baxolash.

Talabalar ushbu fanni o'zlashtirish uchun qo'yilgan vazifalarni va talablarni yaxshi bilishlari kerak. TVIT yo'nalishini bitirib chiqqan bakalavrlar mamlakatimiz iqtisodiyotining turli mulkchilik shaklidagi korxonalarda ishlaydilar shuning uchun ular turli mulkchilik sharoitlarida transport vositalaridan samarali foydalanish asoslarini bilishlari shart.

“Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar” fanidan baholash “Talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risidagi nizom” va “Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risidagi nizom” bo'yicha tayyorlangan mezon asosida amalga oshiriladi.

Fanning hajmi 7 – semestrda ma'ruza – 34 soat, amaliy mashg'ulot – 0, laboratoriya mashg'ulotlari - 16 soat, mustaqil ishlash - 60 soat. Jami o'quv soatlari - 110 soat.

Semestr-7

	JB		OB		Yakuniy baholash (YB)
	JB-1	JB-2	OB-1	OB-2	
Maksimal ball	20	15	20	15	30
Saralash bali	39				
Baholash shakli	Laborotoriya xisoboti	Mustaqil ish	Yozma	Mustaqil ish	Yozma

a) 86-100 ball uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- xulosa va qaror qabul qilish,
- mustaqil mushoxada yuritish,
- amalda qo'llay olish,
- mohiyatini tushunish,
- bilish, aytib berish,
- tasavvurga ega bo'lish.

b) 71-85 ball uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- mustaqil mushoxada yuritish,
- mohiyatini tushunish,
- bilish, aytib berish,
- tasavvurga ega bo'lish.

c) 56-70 ball uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- mohiyatini tushunish,
- bilish, aytib berish,

➤ tasavvurga ega bo'lish.

d) quyidagi hollarda talabanning bilim darajasi 0-55 ball bilan baholanishi mumkin:

- aniq tasavvurga ega bo'lmaslik,
- bilmaslik.

I.3. FANNING ISHLAB CHIQARISHDAGI O'RNI:

Avtomobil transportning samarali va uzoq muddat buzulmay ishlashini belgilovchi muhim omillardan biri transport vositalarida ishlatiladigan materiallarni sifatligidir. Avtomobil transportini uzoq mudat ishonchli ishlashini ta'minlashda yonilg'i moylash materiallarni tarkibi, sifati va ulardan foydalanish darajasi muxim o'rin egallaydi. Shuningdek Respublikamizdagi neft zahiralarini va uni qazib olish hamda qayta ishlash sanoatini taraqqiy etishida ham ushbu fan yordamida egallanilgan bilim va malakalar katta ahamiyat kasb etadi.

I.4. FANNI O'QITISHDA ZAMONAVIY AXBOROT VA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR:

“Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatasion materiallar” fanini o'qitish yangi bilimlarga asoslanishi kerak. Ayniqsa yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish fanni o'qitishda yuqori samara beradi. Fanni o'qitishda zamonaviy kompyuter texnologiyalari, keys – stadi masalalari, ishbilarmonlik o'yinlari va amaliy o'yinlardan keng foydalaniladi. Bundan tashkari amaliyotda avtomobil transportini boshqaruv faoliyatiga tegishli bo'lgan iqtisodiy, texnik, texnologik va huquqiy hujjatlar o'rganiladi.

I.4 -1) ILG'OR PEDAGOGIK TEXNOLOGIYA ELEMENTLARI:

Pedagogik texnologiya oqimi deyarli barcha rivojlangan mamlakatlarga tez tarqaldi, YUNESKO kabi nufuzli tashkilot tomonidan tan olindi va hozirgi kunda ko'pgina mamlakatlarda muvaffaqiyatli o'zlashtirilmoqda va qo'llanilmoqda.

Ta'lim texnologiyalarini o'quv jarayoniga joriy etishni asosiy shartlari quyidagilardan iborat:

- «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» maqsadi va vazifalarini ro'yobga chiqarish uchun ta'limni jadallashtirish zarurligi;
- ta'lim-tarbiya jarayonida ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi rolini o'zgartirish zarurligi;
- fan-texnika taraqqiyotining o'ta rivojlanganligi natijasida axborotlarning keskin ko'payib borayotganligi va ularni yoshlarga bildirish uchun vaqtning chegaralanganligi;
- barkamol avlodni tayyorlash talabi ularga eng ilg'or bilim berish usuli xisoblangan ob'ektiv borlikka tizimli yondashuv tamoyilidan foydalanishni talab qilishidir.

Ta'lim jarayoni yuqorida sanab o'tilgan asosiy shartlarni barcha talablariga javob beradigan ta'limiy tadbiridir.

 **Pedagogik texnologiya** - o'quv jarayonini texnologiyalashtirishni butunligicha aniqlovchi tizimli kategoriya "**Pedagogik texnologiya**"ni barcha boshqa tushunchalarni belgilash uchun sinonim sifatida - "**ta'lim texnologiyasi**", "**o'qitish texnologiyasi**" kabilarni ishlatish mumkin.

 **Pedagogik texnologiyaning mohiyati** – o'qitish jarayonini butunligicha va tugallangan holda oldindan loyihalashtirishdan iborat. Aniq strukturalashtirilgan texnologik jarayonda, pedagogik va dars - ish harakatlari, operatsiyalari va kommunikatsiyalarining zanjiri, kutilayotgan aniq natijalar shakliga ega, qo'yilgan maqsadlarga qat'iy mos ravishda tuziladi.

 **Pedagogik texnologiya** - muayyan muddatga mo'ljallangan, ta'lim jarayoni oluvchi shaxsiga qaratilgan, faollashtiruvchi metodlar va zamonaviy ta'lim foydalangan holda o'quv maqsadiga erishishni kafolatlaydigan ta'lim berish

Yuqorida ta'kidlanganidek, ta'lim texnologiyasi tushunchasi o'qitish va o'rganish jarayoniga tizim sifatida qarashni anglatar ekan, avvalo tizim tushunchasini tushunib olish zarur.

Tizim - tartiblangan, o'zaro uzviy bog'langan va birgalikda umumiy funktsiyani bajaruvchi elementlar to'plamidir.

Ta'lim jarayoni elementlaridan biri bo'lgan ta'lim metodlariga alohida to'xtalib o'tmoqchimiz. Avvalambor, "**metod**" so'ziga ta'rif beramiz.



Metod - (grekcha «Metodos» so'zidan olingan bo'lib, izlanish yoki bilish yo'li, nazariya, ta'limot ma'nosini anglatadi) aniq vazifani yechishga bo'ysundirilgan, borliqni amaliy yoki nazariy o'zlashtirish operatsiyalarining yoki yo'llarining yig'indisi.



Metod - ta'lim oluvchi va ta'lim beruvchining muayyan, maqsadga qaratilgan, birgalikdagi faoliyatini tashkil qilishning tartibga solingan yo'llar yigindisi.

Bilish, ta'm bilish, tuyish kabi sezgilar orqali qabul qiladi. Sezgilar orqali qabul qilingan ma'lumotlar miyada muayyan xususiyatlariga ko'ra yaxlit holga, ma'lum bir tizimga olib kelinishi, yani ma'lumotlar idrok qilinishi lozim bo'ladi. Axborotlarning uzviyligi va davomiyligini ta'minlashga xizmat qiluvchi bu jarayon ularni xotirada saqlash va zarur holatlarda qayta esga tushirishdan iborat bo'ladi. Ma'lumotlarni qabul qilishda qanchalik ko'p sezgi organlari qatnashsa, uni idrok etish, o'zlashtirish va xotirada saqlash shunchalik oson kechadi. Ikkinchi tomondan, har bir kishida qaysidir sezgi organlari ko'proq qaysilaridir kamroq rivojlangan bo'ladi.

Shu bois, ta'lim jarayonida nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, o'quv materiallarini turli ko'rinishlarda, turli sezgi organlari orqali qabul qilinishi va idrok etilishini ta'minlash - ta'lim samaradorligini oshirishning muxim omili xisoblanadi. Butun dunyoda ta'lim jarayonida qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalarning 100 dan ortiq metodlari mavjuddir.

Shunga ko'ra, ta'lim hoh ananaviy, hoh interfaol shakllarda olib borilmasin, dars davomida ta'limning sinalgan 11 ta metodlari; ma'ruza, to'rt pog'onali, aqliy hujum, kichik guruhlarda ishlash, rolli o'yin, ishbop o'yin, davra suhbat, muammoli

vaziyat, baxs-munozara, loyiha, yo'naltiruvchi matn kabi metodlaridan foydalanish, ularni o'rnida qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi. Ma'lumki, ma'ruzada ma'lumotlar faqat eshitish orqali qabul qilinadi. Tajribalar shuni ko'rsatmoqdaki, ma'ruza paytida tinglovchining diqqatini 20 daqiqa davomida ushlab turish mumkin ekan. Shunda ham, bu davr oxirida diqqatning juda pasayib ketishini kuzatish mumkin. Shunga mos ravishda, o'quv materialini o'zlashtirish darajasi ham juda past, atigi 5-10 %ni tashkil qilishi aniqlangan. O'quv materialini vizuallashtirilgan holda, turli ko'rgazmali tasvirlar yordamida uzatilganda, ham eshitish, ham ko'rish organlari orqali qabul qilinadi. Ta'lim oluvchilarga ko'rgazmalilik tamoyillariga asoslangan holda o'quv materialini yetkazish ularning diqqatini jalb etishga yordam beradi va shu bois, bu materialni idrok etish, o'zlashtirish osonroq va samaraliroq kechadi. Nafaqat amaliy malakalarni, balki nazariy bilimlarni o'zlashtirishda o'quv materialini mustaqil yoki guruh bo'lib birgalikda o'rganish, ta'lim oluvchining ma'lumotlarni o'zi qidirib topishi, tajriba o'tkazishi, nimanidir o'zi qo'lda bajarishi barcha sezgi organlarini birvarakayiga ishlashiga olib keladi va bu holatda o'zlashtirish yuqori bo'ladi.

Amaliyotdagi oddiy qoida shu haqda guvohlik beradiki, yangi bilimlarni berish nazariy darsning dastlabki 20 daqiqasida amalga oshirish, keyin esa baxs-munozara, kichik guruhlarda ishlash va boshqa shu kabi interfaol metodlarni amalga oshirib, ta'lim oluvchilarning bilimlarini mustahkamlash kerak.

I.4 -2) TA'LIM JARAYONIDA INTERFAOL METODLARNI QO'LLASH:



Har qanday holatda ham nazariy dars jarayonida, masalan faqat ma'ruza o'qiladigan vaqt taxminan 20 daqiqadan oshmasligi kerak. Chunki o'rganishning dastlabki 20 daqiqasi eng samarali, 20 daqiqadan keyin esa o'rganishni davom ettirish motivatsiyasi tezda pasaya boshlaydi. Bu hamma takliflar ta'lim oluvchining diqqatini uzoqroq vaqtgacha saqlab turishga xizmat qiladi.

Hozirgi vaqtda ta'lim jarayonida o'qitishning zamonaviy metodlari keng qo'llanilmoqda. O'qitishning zamonaviy metodlarini qo'llash o'qitish jarayonida yuqori samaradorlikka erishishga olib keladi. Ta'lim metodlarini tanlashda har bir darsning didaktik vazifasidan kelib chiqib tanlash maqsadga muvofiq sanaladi.

An'anaviy dars shaklini saqlab qolgan holda, unga turli-tuman ta'lim oluvchilar faoliyatini faollashtiradigan metodlar bilan boyitish ta'lim oluvchilarning o'zlashtirish darajasining ko'tarilishiga olib keladi. Buning uchun dars jarayoni oqilona tashkil qilinishi, ta'lim beruvchi tomonidan ta'lim oluvchilarning qiziqishini orttirib, ularning ta'lim jarayonida faolligi muttasil rag'batlantirilib turilishi, uchun materialini kichik-kichik bo'laklarga bo'lib, ularning mazmunini ochishda aqliy hujum, kichik guruhlarda ishlash, baxs-munozara, muammoli vaziyat, yo'naltiruvchi matn, loyiha, rolli o'yinlar kabi metodlarni qo'llash va ta'lim oluvchilarni amaliy mashqlarni mustaqil bajarishga undash talab etiladi.

Bu metodlarni interfaol yoki interaktiv metodlar deb ham atashadi.



Interfaol metodlar deganda - ta'lim oluvchilarni faollashtiruvchi va mustaqil fikrlashga undovchi, ta'lim jarayonining markazida ta'lim oluvchi bo'lgan metodlar tushuniladi.

Bu metodlar qo'llanilganda ta'lim beruvchi ta'lim oluvchini faol ishtirok etishga chorlaydi. Ta'lim oluvchi butun jarayon davomida ishtirok etadi.

Ta'lim oluvchi markazda bo'lgan yondoshuvning foydali jihatlari quyidagilarda namoyon bo'ladi:

- ta'lim samarasi yuqoriroq bo'lgan o'qish-o'rganish,
- ta'lim oluvchining yuqori darajada rag'batlantirilishi,
- ilgari orttirilgan bilimning ham e'tiborga olinishi,
- o'qish shiddatini ta'lim oluvchining extiyojiga muvofiqlashtirilishi.

Quyida "Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallari" fanini ma'ruza darslarini olib borishda interfaol metodlar va ularning mazmuni bilan tanishib chiqamiz.

" MA'RUZA" metodi

Bu uslub butunlay «so'zlash» orqali amalga oshiriladigan o'qitishning eng rasmiy uslubi xisoblanadi.

U 40 daqiqa yoki undan uzoqroq davom etadi va odatda o'quvchining ishtiroki uchun xech qanday imkoniyat qoldirmaydi.

Ma'ruza metodining qulayliklari:

- Ma'lumotlar, tushuntirishlar (izohlar) va faktlar ratsional ravishda taqdim etiladi,
- Mazmun va vaqt jihatidan oson rejalashtiriladi,
- Emotsional jihatdan kuchli imkoniyatlar ishlatilishi mumkin.

Ma'ruza metodining kamchiliklari:

- O'quvchining faolligi nihoyatda cheklangan,
- O'quvchi materialni o'zlashtirganligini deyarli aniqlab bo'lmaydi,

Ma'ruzaning tushunarligini oshiruvchi jihatlar:

- Fikrni sodda tilda bayon etish,
- Ma'ruza tuzilmasining (strukturasining) mantiqan to'g'ri tuzilganligi,
- Fikrlarni qisqa va lo'nda ifodalash,
- Rag'batlantirish (stimullar),
- Notiqlik, ravon tilda gapirish va talaffuz.

Ma'ruzachiga qo'yilgan talablar:

Gavdani tutish: Tik, tinglovchilarga qaratilgan, erkin, ikki oyoqqa mahkam tayangan, boshi ko'tarilgan, ammo burun ko'tarilmagan holatda.

Qo'llar: Bo'sh holatda, ikki yonda osilib turgan yoki kamardan yuqorida ikki qo'l bir biriga ulangan; kamardan yuqoridagi harakatlar, tasavvurli (ifodali) xatti-harakatlar – gapirish tezligida emas balki, sokin, asta-sekin va xotirjam.

Yuz: Tinglovchilarga qaratilgan, xotirjam.

Ko'z qarashlari: xadeb bir kishiga tikilmasdan, auditoriyadagi har bir kishiga 3-5 sekund davomida qarash, samimiy harakatlar: Maqsadga muvofiq tarzda bir joydan boshqa joyga o'tish, «**o'tirib-turishlar**» emas, xotirjamlik bilan yordamchi vositalarni qo'lga olish va ishlatish, xotirjam harakatlar, onda-sonda tinglovchilar tomoniga o'tish.

Ovoz: Tanaffuslar bilan (ayniqsa harakatlar paytida), sekin tezlikda va baland ovozda gapirish.

"AKLIY HUJUM" metodi

"Aqliy hujum" metodi - biror muammo bo'yicha ta'lim oluvchilar tomonidan bildirilgan erkin fikr va mulohazalarni to'plab, ular orqali ma'lum bir yechimga kelinadigan metoddir. **"Aqliy hujum"** metodining yozma va og'zaki shakllari mavjud. Og'zaki shaklida ta'lim beruvchi tomonidan berilgan savolga ta'lim oluvchilarning har biri o'z fikrini og'zaki bildiradi. Ta'lim oluvchilar o'z javoblarini aniq va qisqa tarzda bayon etadilar. Yozma shaklida esa berilgan savolga ta'lim oluvchilar o'z javoblarini qog'oz kartochkalarga qisqa va barchaga ko'rinarli tarzda yozadilar. Javoblar doskaga (magnitlar yordamida) yoki «**pinbord**» doskasiga (ignalar yordamida) mahkamlanadi. **"Aqliy hujum"** metodining yozma shaklida

javoblarni ma'lum belgilar bo'yicha guruhlab chiqish imkoniyati mavjuddir. Ushbu metod to'g'ri va ijobiy qo'llanilganda shaxsni erkin, ijodiy va nostandart fikrlashga o'rgatadi.

"Aqliy hujum" metodidan foydalanilganda ta'lim oluvchilarning barchasini jalb etish imkoniyati bo'ladi, shu jumladan ta'lim oluvchilarda muloqot qilish va munozara olib borish madaniyati shakllanadi. Ta'lim oluvchilar o'z fikrini faqat og'zaki emas, balki yozma ravishda bayon etish maxorati, mantiqiy va tizimli fikr yuritish ko'nikmasi rivojlanadi. Bildirilgan fikrlar baholanmasligi ta'lim oluvchilarda turli g'oyalar shakllanishiga olib keladi. Bu metod ta'lim oluvchilarda ijodiy tafakkurni rivojlantirish uchun xizmat qiladi.

"Aqliy hujum" metodi ta'lim beruvchi tomonidan qo'yilgan maqsadga qarab amalga oshiriladi:

1. Ta'lim oluvchilarning boshlang'ich bilimlarini aniqlash maqsad qilib qo'yilganda, bu metod darsning mavzuga kirish qismida amalga oshiriladi.
2. Mavzuni takrorlash yoki bir mavzuni keyingi mavzu bilan bog'lash maqsad qilib qo'yilganda -yangi mavzuga o'tish qismida amalga oshiriladi.
3. O'tilgan mavzuni mustahkamlash maqsad qilib qo'yilganda-mavzudan so'ng, darsning mustahkamlash qismida amalga oshiriladi.

"Aqliy hujum" metodini qo'llashdagi asosiy qoidalar:

1. Bildirilgan fikr-g'oyalar muhokama qilinmaydi va baholanmaydi.
2. Bildirilgan har qanday fikr-g'oyalar, ular xatto to'g'ri bo'lmasa ham inobatga olinadi.
3. Har bir ta'lim oluvchi qatnashishi shart.

Quyida (4-chizma) **"Aqliy hujum"** metodining tuzilmasi keltirilgan.



2-chnzma. "Aqliy hujum" metodining tuzilmasi

"Aqliy hujum" metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. Ta'lim oluvchilarga savol tashlanadi va ularga shu savol bo'yicha o'z javoblarini (fikir, g'oya va muloxaza) bildirishlarini so'raladi,
2. Ta'lim oluvchilar savol bo'yicha o'z fikr-muloxazalarini bildirishadi,
3. Ta'lim oluvchilarning fikr-g'oyalari (magnitafonga, videotasmaga, rangli qog'ozlarga yoki doskaga) to'planadi,
4. Fikr-g'oyalar ma'lum belgilar bo'yicha guruhlanadi,
5. Yuqorida qo'yilgan savolga aniq va to'g'ri javob tanlab olinadi.

"Aqliy hujum" metodining afzalliklari:

- ✓ natijalar baholanmasligi ta'lim oluvchilarda turli fikr-g'oyalarning shakllanishiga olib keladi,
- ✓ ta'lim oluvchilarning barchasi ishtirok etadi,
- ✓ fikr-g'oyalar vizuallashtirilib boriladi,
- ✓ ta'lim oluvchilarning boshlang'ich bilimlarini tekshirib ko'rish imkoniyati mavjud,
- ✓ ta'lim oluvchilarda mavzuga qiziqish uyg'otadi.

"Aqliy hujum" metodining kamchiliklari:

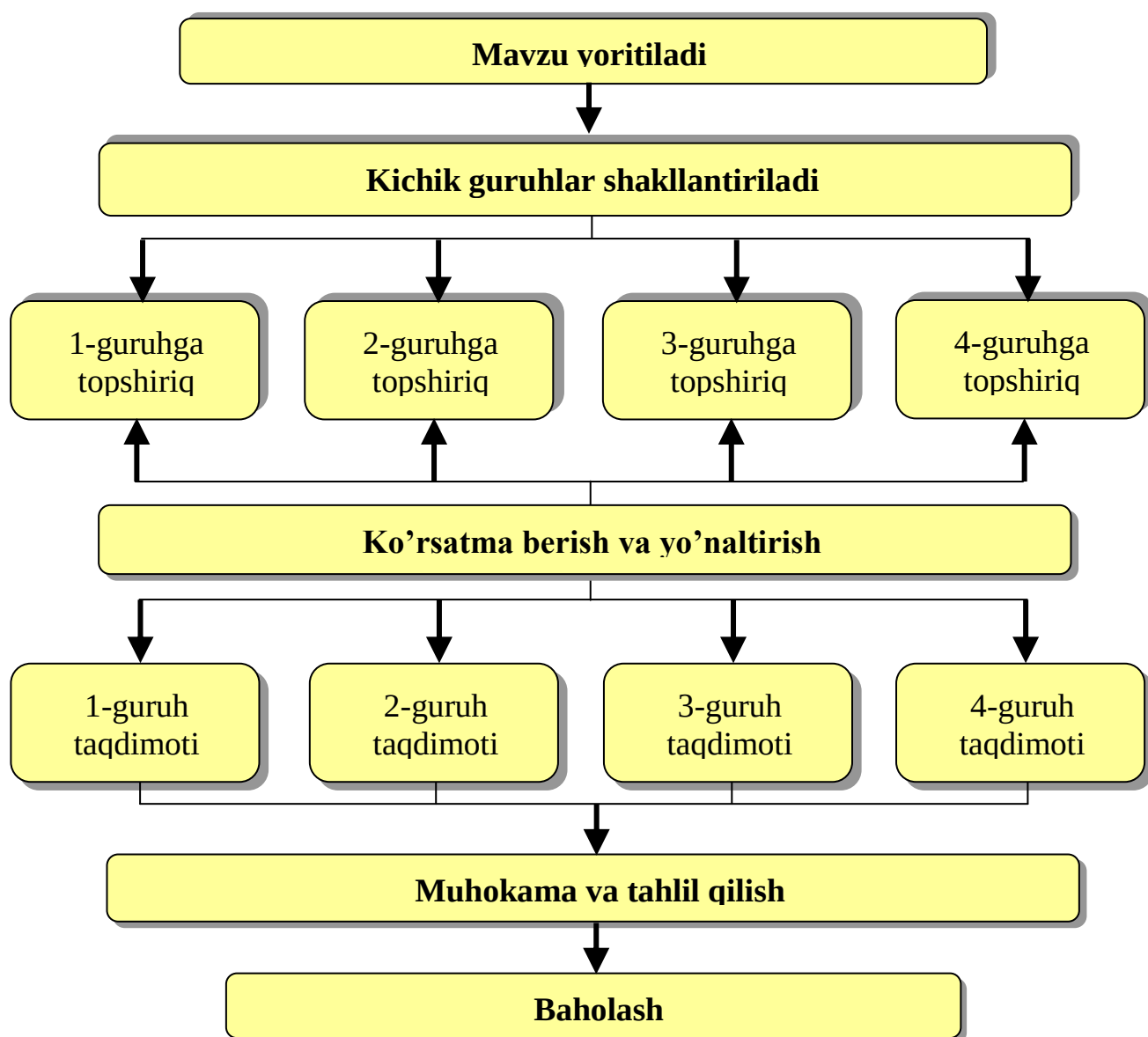
- ✓ ta'lim beruvchi tomonidan savolni to'g'ri qo'ya olmaslik,
- ✓ ta'lim beruvchidan yuqori darajada eshitish qobiliyatining talab etilishi.

" KICHIK GURUHLARDA ISHLASH " metodi

"Kichik guruhlarda ishlash" metodi - ta'lim oluvchilarni faollashtirish maqsadida ularni kichik guruhlariga ajratgan holda o'quv materialini o'rganish yoki berilgan topshiriqni bajarishga qaratilgan darsdagi ijodiy ish.

Ushbu metod qo'llanilganda ta'lim oluvchi kichik guruhlarda ishlab, darsda faol ishtirok etish xuquqiga, boshlovchi rolida bo'lishga, bir-biridan o'rganishga va turli nuqtai- nazarlarni qadrlash imkoniga ega bo'ladi.

"Kichik guruhlarda ishlash" metodi qo'llanilganda ta'lim beruvchi boshqa interfaol metodlarga qaraganda vaqtni tejash imkoniyatiga ega bo'ladi. Chunki ta'lim beruvchi bir vaqtning o'zida barcha ta'lim oluvchilarni mavzuga jalb eta oladi va baholay oladi. Quyida **"Kichik guruhlarda ishlash"** metodining tuzilmasi keltirilgan (3-chizma).



3-chizma. "Kichik guruhlarda ishlash" metodining tuzilmasi.

"Kichik guruhlarda ishlash" metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:

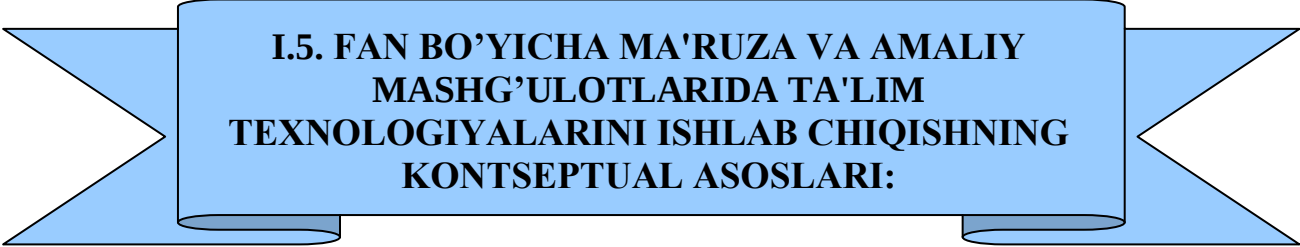
1. Faoliyat yo'nalishi aniqlanadi. Mavzu bo'yicha bir-biriga bog'liq bo'lgan masalalar belgilanadi.
2. Kichik guruhlar belgilanadi. Ta'lim oluvchilar guruhlarga 3-6 kishidan bo'linishlari mumkin.
3. Kichik guruhlar topshiriqni bajarishga kirishadilar.
4. Ta'lim beruvchi tomonidan aniq ko'rsatmalar beriladi va yo'naltirib turiladi.
5. Kichik guruhlar taqdimot qiladilar.
6. Bajarilgan topshiriqlar muhokama va tahlil qilinadi.
7. Kichik guruhlar baholanadi.

"Kichik guruhlarda ishlash" metodining afzalligi:

- ✓ o'qitish mazmunini yaxshi o'zlashtirishga olib keladi;
- ✓ muloqotga kirishish ko'nikmasining takomillashishiga olib keladi.
- ✓ vaqtni tejash imkoniyati mavjud.
- ✓ barcha ta'lim oluvchilar jalb etiladi;
- ✓ o'z-o'zini va guruhlararo baholash imkoniyati mavjud bo'ladi.

"Kichik guruhlarda ishlash" metodining kamchiliklari:

- ✓ ba'zi kichik guruhlarda kuchsiz ta'lim oluvchilar bo'lganligi sababli kuchli ta'lim oluvchilarning ham past baho olish extimoli bor.
- ✓ barcha ta'lim oluvchilarni nazorat qilish imkoniyati past bo'ladi.
- ✓ guruhlararo o'zaro salbiy raqobatlar paydo bo'lib qolishi mumkin.
- ✓ guruh ichida o'zaro nizo paydo bo'lishi mumkin.



I.5. FAN BO'YICHA MA'RUZA VA AMALIY MASHG'ULOTLARIDA TA'LIM TEXNOLOGIYALARINI ISHLAB CHIQISHNING KONTSEPTUAL ASOSLARI:

Ta'lim texnologiyasi insoniylik ta'moyillariga tayanadi. Falsafa, pedagogika va psixologiyada bu yo'nalishning o'ziga xosligi talabaning induvidualligiga alohida e'tibor berish orqali namoyon bo'ladi.

Shulardan kelib chiqqan holda "Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi" kursining ta'lim texnologiyalarini loyihalashtirishda quyidagi asosiy kontseptual yondashuvlarga e'tibor berish kerak.

Ta'limning shaxsga yo'naltirilganligi. O'z mohiyatiga ko'ra bu yo'nalish ta'lim jarayonidagi barcha ishtirokchilarning to'laqonli rivojlanishini ko'zda tutadi. Bu esa Davlat ta'lim standarti talablariga rioya qilgan holda o'quvchining intellektual rivojlanishi darajasiga yo'naltirib qolmay, uning ruxiy-kasbiy va shaxsiy xususiyatlarini hisobga olinishini ham anglatadi.

Tizimli yondashuv. Ta'lim texnologiyasi tizimining barcha belgilarini o'zida mujassam qilishi zarur: jarayonning mantiqiyliigi, undagi qismlarning o'zaro aloqadorligi, yaxlitligi.

Amaliy yondashuv. Shaxsda ish yuritish hususiyatlarini shakllantirishga ta'lim jarayonini yo'naltirish; o'quvchi faoliyatini faollashtirish va intensiflashtirish, o'quv jarayonida uning barcha layoqati va imkoniyatlarini, sinchkovligi va tashabbuskorligini ishga solishni shart qilib qo'yadi.

Dialogik yondashuv. Ta'lim jarayonidagi ishtirokchi sub'ektlarining psixologik birligi va o'zaro hamkorligini yaratish zaruriyatini belgilaydi. Natijada esa, shaxsning ijodiy faolligi va taqdimot kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratiya, tenglik, sub'ektlar munosabatida o'qituvchi va o'quvchining tengligi, maqsadini va faoliyat mazmunini birgalikda aniqlashni ko'zda tutadi.

Muammoli yondashuv. Ta'lim jarayonini muammoli holatlar orqali namoyish qilish asosida o'quvchi bilan birgalikdagi hamkorlikni faollashtirish

usularidan biridir. Bu jarayonda ilmiy bilishning ob'ektiv ziddiyatlarini aniqlash va ularni hal qilishning dialektik tafakkurni rivojlantirish va ularni amaliy faoliyatda ijodiy ravishda qo'llash ta'minlanadi.

Axborot berishning eng yangi vosita va usullaridan foydalanish, ya'ni o'quv jarayoniga kompyuter va axborot texnologiyalarni jalb qilish.

Yuqoridagi kontseptual yondashuv va "Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi" fanining tarkibi, mazmuni, o'quv axborot hajmidan kelib chiqqan holda o'qitishning quyidagi usul va vositalari tanlab olinadi.

O'qitish usullari va texnikasi: muloqot, keys stadi, muammoli usul, o'rgatuvchi o'yinlar, "aqliy hujum", insert, "Birgalikda o'rganamiz" pinbord, ma'ruza (kirish ma'ruzasi, vizual ma'ruza, tematik ma'ruza-konferentsiya, aniq holatlarni yechish, avvaldan rejalashtirilgan holati, sharxlovchi, yakuniy).

O'qitishni tashkil qilish shakllari: frontal, kollektiv, guruh, dialog, polilog va o'zaro hamkorlikka asoslangan.

O'qitish vositalari: odatdagi o'qitish vositalari (darslik, ma'ruza matni, tayanch konspekti, kodjoskop)dan tashqari grafik organayzerlar, kompyuter va axborot texnologiyalari.

Boshqarishning usul va vositalari. O'quv mashg'ulotini texnologik karta ko'rinishida rejalashtirish o'quv mashg'ulotining bosqichlarini belgilab, qo'yilgan maqsadga erishishda o'quvchi va o'qituvchining hamkorlikdagi faoliyatini talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarini aniqlab beradi.

Monitoring va baholash. O'quv mashg'uloti va butun kurs davomida o'qitish natijalarini kuzatib borish, o'quvchi faoliyatini har bir mashg'ulot va yil davomida reyting asosida baholash.

Ma'ruza mashg'ulotini tashkil etishning shakl va xususiyatlari:

№	Ma'ruza shakllari	O'ziga xos tasniflovchi xususiyatlari
1.	Kirish ma'ruzasi	Fan to'g'risida yaxlit tasavvur hamda ma'lum yo'nalishlar beradi. Pedagogik vazifasi: o'quvchini ushbu fanning vazifalari va maqsadi bilan tanishtirish, kasbiy tayyorgarlik tizimida uning o'rni va rolini belgilash, kursning qisqacha sharxini berish, fanning yutuqlari va taniqli olimlar nomlari bilan tanishtirib, kelajakdagi izlanishlarning yo'nalishini belgilash, tavsiya qilingan o'quv-uslubiy adabiyotlar taxlilini qilish, hisobot va baholashning muddatlari va shakllarini belgilash
2	Ma'ruza axborot	Ma'ruzaning odatdagi an'anaviy turi. Pedagogik vazifasi: o'quv ma'lumotlarini ba'yon qilish va tushintirish
3	Sharhlovchi ma'ruza	Ba'yon qilinayotgan nazariy fikrlarning o'zagini, ilmiy tushinchalar va butun kurs yoki bo'limlarning kontseptual asosini tashkil etadi. Pedagogik vazifasi: ilmiy bilimlarni tizimlashtirishni amalga oshirish, fanning o'zaro aloqadorligini ochish.
4	Muammoli ma'ruza	Yangi bilimlar qo'yilgan savol, masala, xolatning muammoligi orqali beriladi. Bunda o'quvchining o'qituvchi bilan birgalikdagi bilish jarayoni ilmiy izlanishga yaqinlashdi. Pedagogik vazifasi: yangi o'quv axborotining mazmunini ochish, muammoni qo'yish va uni echimini topishni tashkil qilish, xozirgi zamon nuqtai nazarini taxlil qilish.
5	Vizual ma'ruza	Ma'ruzaning mazkur shakli vizual materiallarni namoyish etish, hamda ularga aniq va qisqa sharxlar

		berishga qaratilgan.
6	Binar (ikki kishilik ma'ruza)	Bu ma'ruza ikki o'qituvchining yoki ikkita ilmiy maktab namoyondasining, o'qituvchi-talabaning dialogidan iborat. Pedagogik vazifasi: yangi o'quv ma'lumotlarning mazmunini yoritish
7	Avvaldan rejalashtirilgan xatoli ma'ruza	Xatolarni izlashga mo'ljallangan mazmuni va uslubiyatida, ma'ruza oxirida tinglovchilar tashxisi o'tkaziladi va qilingan xatolar tekshiriladi. Pedagogik vazifasi: yangi materiallar mazmunini yoritish, berilgan ma'lumotni doimiy nazorat qilishga talabalarni rag'batlantirish.
8	Ma'ruza konferentsiya	Avvaldan qo'yilgan muammo va dokladlar tizimi (5-10 minut) dan iborat ilmiy-amaliy ars sifatida o'quv dasturi chegarasida o'tiladi. Dokladlar birgalikda muammoni har tomonlama yoritishga qaratilishi kerak. Mashg'ulot oxirida o'qituvchi mustaqil ishlar va talabalarning ma'ruzalarga yakun yasab, to'ldirib, aniqlashtirish xulosa qiladi. Pedagogik vazifasi: yangi o'quv ma'lumotning mazmunini yoritish
9	Maslahat ma'ruza	Turli stsenariylar yordamida o'tishi mumkin. Masalan, 1) "Savol-javob" – ma'ruzachi tomonidan butun kurs bo'yicha yoki aloxida bo'lim bo'yicha savollarga javob beriladi. 2) "Savol-javob-diskussiya" – izlanishga imkon beradi. Pedagogik vazifasi: yangi o'quv ma'lumotni o'zlashtirishga qaratilgan.

1.6. ASOSIY QISM
O'QUV REJASIDA FANGA AJRATILGAN
SOATNING UMUMIY HAJMI VA DARS TURLARI
BO'YICHA TAQSIMOTI:

№	Mavzularning nomi	Auditoriya soatlari	
		Ma'ruza	Laboratoriya mashg'ulotlari
1.	Kirish. Neft va uni qayta ishlash maxsulotlari	2	
2.	Transport vositalarida ishlatiladigan benzinlar	2	
3.	Transport vositalarida ishlatiladigan dizel yonilg'ilari	2	
4.	Transport vositalarida ishlatiladigan gazsimon yonilg'ilar	2	
5.	Transport vositalarida ishlatiladigan moylar	4	
6.	Transport vositalarida ishlatiladigan surkov moylar	2	
7.	Transport vositalarida ishlatiladigan transmission moylar	2	
8.	Transport vositalarida ishlatiladigan maxsus suyuqliklar	2	
9.	Transport vositalarida ishlatiladigan rezinalar	2	
10.	Avtomobil shinalari	2	
11.	Transport vositalarida ishlatiladigan plastmassalar	2	
12.	Transport vositalarida ishlatiladigan smolalar	2	
13.	Transport vositalarida ishlatiladigan lok-bo'yoq materiallari	2	
14.	Transport vositalarida ishlatiladigan boshqa kimyoviy materiallar	2	
15.	Yonilg'i moylash materiallarni normaga keltirish va texnika xavfsizligi	4	
1.	Benzin oktant sonini aniqlash		4
2.	Dizel yoqilg'isining setan soninianiqlash		4
3.	Motor moyining qovushqoqligini aniqlash		4
4.	Rezina materiallarning mexanik hossalarni aniqlash		2
5.	Lok-bo'yoq materiallarining sifatini aniqlash		2
Jami:		34	16



Tayanch iboralar

- ✚ neft maxsulotlari,
- ✚ parafin uglevodorodlar,
- ✚ naften uglevodorodlar,
- ✚ aromatik uglevodorodlar,
- ✚ benzin yonilg'ilari,
- ✚ dizel yonilg'ilari,
- ✚ moylar,
- ✚ kreking,
- ✚ reforming,
- ✚ gidrotozalash,
- ✚ selektiv tozalash.
- ✚ smolali birikmalar,
- ✚ qurum,
- ✚ fraksion tarkib,
- ✚ zichlik,
- ✚ yonish issikligi,
- ✚ havoning ortiqlik koëffisenti,
- ✚ yonuvchi aralashma.
- ✚ oktan soni,
- ✚ detanatsiya,
- ✚ ètillangan benzin,
- ✚ bug'lanuvchanlik,
- ✚ fraksion tarkib,
- ✚ zichlik,
- ✚ qovushqoqlik,
- ✚ engil fraksiya,
- ✚ antidetanorlar,
- ✚ korrozion aktivlik.

- ✚ ètan,
- ✚ propan,
- ✚ butan,
- ✚ geptan,
- ✚ muzlash harorati.
- ✚ kovushqoqlik indeksi,
- ✚ lak,
- ✚ transmission moylar,
- ✚ sun'iy moylar,
- ✚ transmission moylarning zichligi,
- ✚ transmission moylarning qovushqoqliq tiralish indeksi,
- ✚ kritik yuklanish,
- ✚ payvandlash yuklanishi,
- ✚ edilish,
- ✚ eyilishga qarshi prisadkalar.
- ✚ Surkov moylari,
- ✚ tomchilanish harorati,
- ✚ moylar,
- ✚ surkov moylari klasifikatsiyasi,
- ✚ moy markalari,
- ✚ moy sarfi,
- ✚ alangalanish harorati,
- ✚ moylash xossalari,
- ✚ transmission moylar.
- ✚ suv,
- ✚ antifriz,
- ✚ amortizator suyuqligi,
- ✚ tormoz suyuqligi.

MA'RUZA
MASHG'ULOTLARIDA
TA'LIM
TEXNOLOGIYALARI

MA'RUZA DARS REJASI № 1

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar.

Mavzu: Kirish. Neft va uni qayta ishlash maxsulotlari.

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi: Talabalarga transport vositalarida ishlatiladigan materiallar bo'yicha bilim va mahorat olishi, ularning olish usullarini, ishlatilish sohasini, vazifasini va markalarini o'rgatishdir. Mehnat-material va energetik resurslarni ekspluatatsiya jarayonida tejashni transport vositalarida ishlatiladigan yonilg'i-moylash materiallarini tejash, ularni hisobga olish va qayta ishlatish bo'yicha bilim berishdan iboratdir.

Ishchi dastur ushbu fanning namunaviy dasturi hamda bakalavriat bosqichining o'quv rejalari asosida tayyorlandi.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ markaziy osiyo hududlarida olinadigan neft haqida tushuncha berish;
- ✓ neft mahsulotlarini olish usullarini o'rganadilar;
- ✓ transport vositalarida ishlatiladigan yonilg'i-moylash materiallarini xossalari, vazifasi, ishlatilishi va markalarini o'rganadilar;
- ✓ transport vositalarida ishlatiladigan texnik suyuqliklarni xossalari, vazifasi, ishlatilishi va markalarini o'rganadilar;
- ✓ neft mahsulotlarini sarfini kamaytirish, ifloslanishini oldini olish, hisobga olish, ishlatilgan moylarni tozalashni o'rganadilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiq)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan	Tinglaydilar.

(40 daqiqa)	tanishib chiqishni taklif qiladi. 3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

1-MAVZU: KIRISH. NEFT VA UNI QAYTA ISHLASH MAXSULOTLARI.

O'quv rejasi:

- 1. Kirish. Fanning o'qitilish maqsad va vazifalari**
- 2. Avtomobil dvigatellarining ishlash sharoiti**
- 3. Neft maxsulotlarining kimyoviy tarkibi**
- 4. Yonilg'i va moylarning olinishi haqida tushuncha**
- 5. Neft maxsulotlarini tozalash**

Kirish. Fanning maqsad va vazifasi.

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan so'ng O'zbekiston avtomobilsozligiga asos solindi va u jadal suratlar bilan rivojlana boshladi. "O'zDEUavto" qo'shma korxonasi O'zbekistonni jahondagi 27 ta rivojlangan avtomobil ishlab chiqariladigan mamlakatlar safiga kiritdi va iqtisodiyotimizning rivojiga munosib hissa qo'shmoqda. Avtomobil transportining mustaqil mamlakatimizni xalq xo'jaligini rivojlantirishda respublikamizni korxonalariga, tashkilotlariga va aholisiga ko'rsatayotgan transport xizmati katta ahamiyatga egadir. Transport kompleksini rivojlantirish uni ish unumdorligini oshirishdan iborat. Avtomobillarning mustaxkamligi, ishonchliligi, samaradorligi, uzoq vaqt ishonchli ishlashi asosan uni ekspluatatsiyasida ishlatiladigan materiallarning sifatiga bog'lik.

Avtomobil ekspluatatsiyasiga bo'lgan xarajatni 20-30% ni yonilg'i va moy maxsulotlariga bo'lgan harajatlar tashkil etadi. Respublikamizda avtomobillar ishlab chiqarish joriy etilganligi 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. Chunki, avtomobil transportini uzoq vaqt ishonchli va samaradorli ishlashi neft maxsulotlarining sifatiga, undan oqilona, tejab-tergab foydalanishga bog'liq. Bundan tashqari energiya resurslarini chegaralangan sharoitida, ekspluatatsion materiallarni

tashib kelish va tarqatishda sarfni me'yorlash va iqtisod qilish, avtomobil parkini kam harajatlar sarflab ushlab turishga yordam beradi. Shu sababli yonilg'i, moylash materiallari va maxsus suyuqliklarni avtomobil ekspluatatsiyasida ishlatilishi, dvigatel ishiga ta'siri, ularning fizik-kimyoviy xossalari, texnikada ulardan oqilona foydalanish xaqidagi fan - Transport vositalarida ishlatiladigan materiallar fanini o'qitilishi talabalarda bu boradagi bilimlarni mujassamlashtirishga imkon beradi.

Hozirgi kunda Transport vositalarida ishlatiladigan materiallar fani bo'yicha davlat tilida adabiyotlarning kamligi sababli, ushbu o'quv qullanma shu fandan birinchi marta o'zbek tilida tayyorlangan ma'ruzalar matni asosida tayyorlandi.

Ushbu fanni o'qitishdan maqsad talabalarga transport vositalarida ishlatiladigan materiallar bo'yicha bilim va mahorat olishi, ularning olish usullarini, ishlatilish sohasini, vazifasini va markalarini o'rgatishdir. Mehnat-material va energetik resurslarni ekspluatasiya jarayonida tejashni transport vositalarida ishlatiladigan Yonilg'i-moylash materiallarini tejash, ularni hisobga olish va qayta ishlatish bo'yicha bilim berishdan iboratdir.

Oliy ta'lim Davlat standartiga asosan fanni bakalavr tayyorlashdagi vazifalari quyidagilardan iborat:

- markaziy osiyo hududlarida olinadigan neft haqida tushuncha berishdan;
- neft mahsulotlarini olish usullarini o'rganishdan;
- transport vositalarida ishlatiladigan Yonilg'i-moylash materiallarini xossalari, vazifasi, ishlatilishi va markalarini o'rganishdan;
- transport vositalarida ishlatiladigan texnik suyuqliklarni xossalari, vazifasi, ishlatilishi va markalarini o'rganishdan;
- neft mahsulotlarini sarfini kamaytirish, ifloslanishini oldini olish, hisobga olish, ishlatilgan moylarni tozalashni o'rganishdan.

Maskur fanning o'rganish uchun iqtisodiy-siyosiy umumta'lim, umum texnikaviy va maxsus muhandislik fanlarini, jumladan materiallar qarshiligi, nazariy mexanika, chizma geometriya, chizmachilik va mashina detallari, konstruksion materiallar texnologiyasi, o'zaro almashuvchanlik, strandartlash va texnikaviy o'lchashlar, avtomobillarni texnikaviy ishlatish va boshqa fanlarni chuqurlashtirish va mustahkamlashtirish zarur bo'ladi.

Avtomobillarni ekspluatatsiya qilish davrida ularga texnik xizmat ko'rsatish uchun bo'lajak mutaxassislar avtomobillarning umumiy tuzulishini, agregat, uzal, mexanizmlar va tarmoqlarni tuzilishi, ishlash jarayonlari bilan tanishgan bo'lishi kerak. Zamonaviy avtomobillarga kiritilgan yangi konstruksiyalar va o'zgarishlarni bilishi, ularni ishlashi hamda ishdan chiqqan detallarini yangisi bilan almashtirish va ta'mirlash uchun ularning materiallari va qaysi yig'ma birlikda ishtirok etishini bilish kerak.

Avtomobil dvigatellarining ishlash sharoiti

Neft hamda gaz er qobig'ining turli chuqurlikdagi qatlamlarida, turli-tuman g'ovak va boshqa tog' jinslari orasida yotadi. Bosim, harorat va ichki o'zgarishlar ta'sirida neft katta masofalarga siljishi mumkin.

Tashqi ko'rinishiga ko'ra neft o'ziga xos hidli quyuq moysimon suyuqlik bo'lib, turli tusdagi jigar rang ko'rinishga ega. Neftning zichligi 770-920kg/m³, yonish issiqligi 43000-45500 kDj/kg.

Neftda uglerod miqdori taxminan 83-86%, vodorod miqdori -12 -14%, oltingugurt S, kislorod O va azot N miqdori 1-3% dan bo'ladi. Massa bo'yicha uglevodorodlarning umumiy miqdori 97-98%ni tashkil etadi.

Tarkibidagi elementlarning o'xshashligiga qaramasdan turli joydan olingan neftlarning fizik va kimyoviy xossalari har xil bo'ladi. Bunga sabab, uglerod va vodorod atomlarining o'zaro turli shaklda birika olishidir.

Neft maxsulotlarining kimyoviy tarkibi

Neft maxsulotlari tarkibidagi barcha uglevodorodlarning kimyoviy strukturasi bo'yicha quyidagi 3 xil guruxga bo'linadi:

1. Parafin uglevodorodlar.
2. Naften uglevodorodlar.
3. Aromatik uglevodorodlar.

1. Parafin uglevodorodlar, kimyoviy formulasi: C_nH_{2n-2}

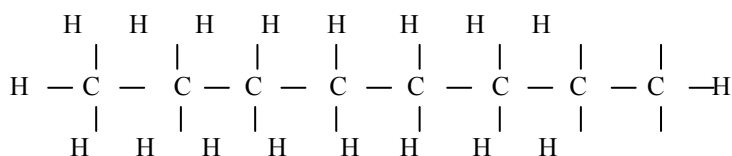
Parafin uglevodorodlar neftning tarkibida asosan past temperaturada qaynaydigan(engil) fraktsiyalarda ko'proq bo'ladi. Bu uglevrdorodlarning birinchi 4

ta vakili 0°C xaroratga va 0,1 MPa bosim ostida gaz holatida bo'ladi. Bularga: metan CH_4 , ètan C_2N_6 , propan C_3N_8 , butan C_4N_{10} kiradi. Parafin uglevodorodlarining beshinchi vakili pentan C_5N_{12} dan $\text{C}_{16}\text{N}_{34}$ vakiligacha suyuq holatda va $\text{C}_{17}\text{N}_{36}$ dan boshlab qattiq holatda bo'ladilar.

Parafin uglevodorodlar kimeviy strukturasiga qarab ikki xil guruxga bo'linadi:

- normal-parafin uglevodorodlar:
- izomer-parafin uglevodorodlar.

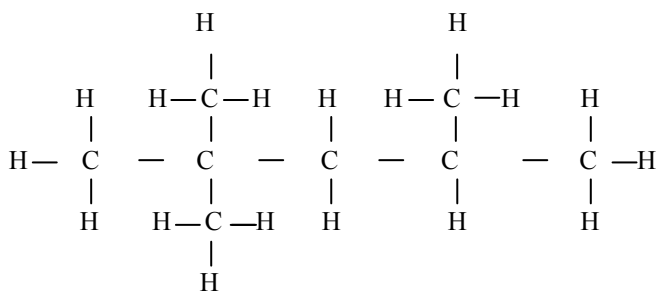
Normal parafin uglevodorodlarda uglerodlar va vodorod o'zaro to'g'ri zanjir orqali bog'langan bo'ladi. Masalan, oktan C_8N_{18} ning kimyoviy strukturasini ko'ramiz:



Benzin tarkibida normal-parafin uglevodorodlarning bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki shunday uglevodorod bo'lgan yonilg'i dvigatelda yomon yonadi. Normal-parafin uglevodorodlar yuqori harorat ta'siriga beqaror bo'lib, tez oksidlanadi va detonatsion(portlab) yonishi tufayli tezyurar dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanish qobiliyatini oshiradi. Normal-parafin uglevodorodlarning qotish harorati yuqori bo'lgani uchun ular ko'proq yozgi sort dizel yonilg'i va moylarida ishlatiladi.

Izomer-parafin uglevodorodlar normal-parafin uglevodorodlarning izomerlari hisoblanadi. Ular turli-tuman tarmoqlangan strukturalar hosil qiladi. Bitta oktanning kimyoviy formulasiga C_8H_{18} izooktanlar deb ataluvchi 17 xil birikma javob beradi. Ularning tarkibidagi elementlar bir xil bo'lsa ham, ular turli xil tuzilishga ega (molekulalarda atomlar turlicha joylashadi). Shuning uchun ham ularning kimyoviy va fizikaviy xossalari har xildir.

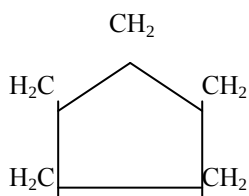
Masalan: 17 ta izooktandan biri 2,2,4-trimetilpentan deb ataluvchi birikma ko'yidagicha tuzilishiga ega:



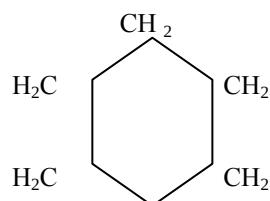
Izomer-parafin uglevodorodlar benzin tarkibida qancha ko'p bo'lsa, shuncha yonilg'i to'liq yonadi.

2. Naften uglevodorodlar, kimeviy formulasi: CHH_{2n}

Bu uglevodorodlar shiklik strukturaga ega. Ular parafin uglevodorodlardan 2 ta vodorod atomi kamligi bilan farq qiladi. Naften uglevodorodlar ko'yidagicha strukturaga ega:



shiklopentan

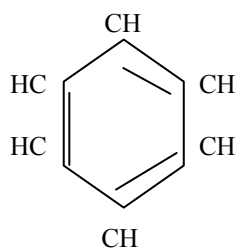


shiklogeksan

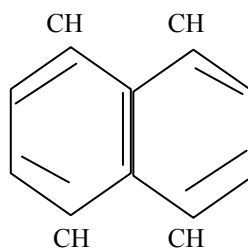
Naften uglevodorodlar parafin va aromatik uglevodorodlar oralig'ida turadi, shuning uchun ular benzin tarkibida qoniqarli ishlaydi. Naften uglevodorodlar normal-parafin uglevodorodlarga qaraganda yuqori haroratda qaynaydi va yuqori haroratda oksidlanishiga qarshi moylligi ham kuchli. Naften uglevodorodlarning engil fraktsiyalari qotish temperaturasi past bo'lganligidan qishki sort dizel yonilg'isi tarkibining asosiy qismini tashkil etadi. Naften uglevodorodlarning og'ir fraktsiyalarining qovushqoqligi va kimyoviy barqarorligi yuqori bo'lganligi uchun asosan (70%) motor moylarining asosini tashkil etadi.

3. Aromatik uglevodorodlar, kimyoviy vormalasi: C_nH_{2n-6} , C_nH_{2n-2}

Aromatik uglevodorodlar neft tarkibida parafin va naften uglevodorodlarga nisbatan ozroq miqdorda (5-20%) uchraydi.

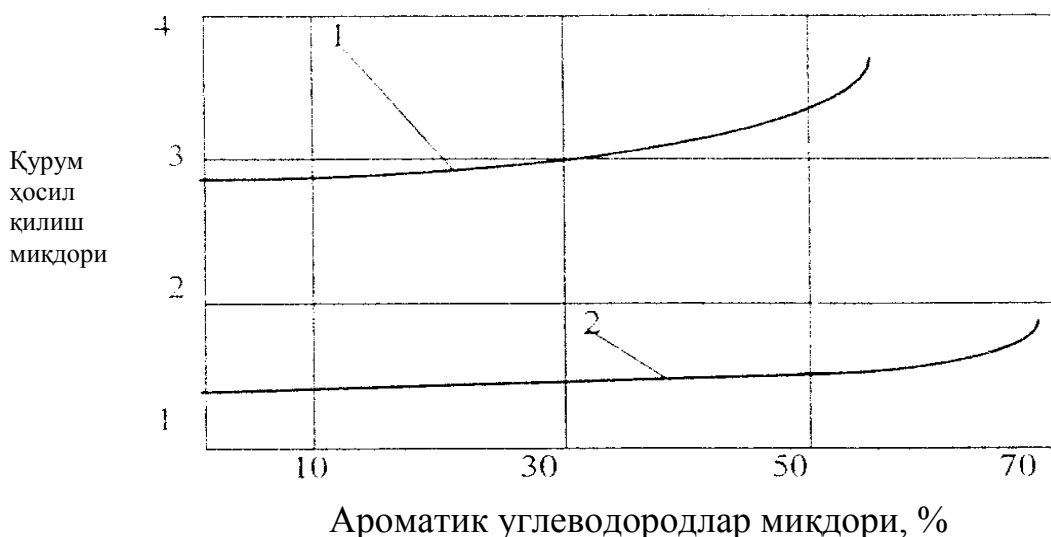


Benzol



Naftalin

Ularning asosiy vakili benzol S_6N_6 bo'lib, uning benzin tarkibida bo'lishi oktan sonini oshiradi. Lekin bu uglevodorodlarning miqdori chegaralanadi, chunki ular yuqori temperaturada detallarga yopishib, qurum qotishmalarini hosil qiladi.



1-rasm. Aromatik uglevodorodlarning benzin tarkibida bo'lishining dvigatel yonish kamerasida qurum qotishmalar hosil bo'lishiga bog'liqligi.

1-ètillangan benzin, 2-ètillanmagan benzin.

Aromatik uglevodorodlarning dizel yonilg'isida kam bo'lgani yaxshi, chunki ular dizel yonilg'isida qiyin oksidlanib, alanganlash vaqtini uzaytirib yuboradi, natijada dvigatel qattiq ishlaydi. Moylarda esa, bu uglevodorodlar ko'p qurum hosil bo'lishiga olib keladi, shuningdek, harorat pasayganda moylarning qovushqoqligini oshirib yuboradi. Shuning uchun bu uglevodorodlar moylash materiallariga kam qushiladi.

Tuyinmagan uglevodorodlar, kimyoviy formulasi: C_nH_{2n} , C_nH_{2n-2}

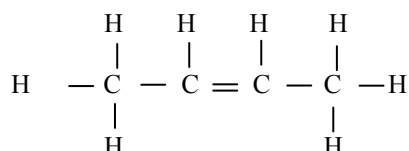
Neftni qayta ishlash jarayonida ko'pgina to'yinmagan uglevodorodlar hosil bo'ladi.

Tuyinmagan uglevodorodlar juda bush bo'ladi, ular uchun qushbog'li bog'lanish, uzulgan joyda biriktirib olish reaksiyasi xosdir. Ular osongina oskidlanib smolalar, organik kislotalar va boshqa birikmalar hosil qiladi. To'yinmagan uglevodorodlar har qanday neft maxsulotlarining xossalarini yomonlashtiradi, shuning uchun ularning yonilg'ida ham moyda ham bo'lishi maqsadga muvofiq emas. To'yinmagan uglevodorolar tarkibidagi qo'shbog' soniga qarab ho'yidagicha bo'ladi:

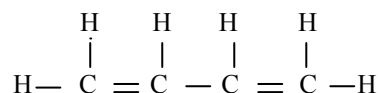
bitta qo'shbog'li-olefinlar: C_nH_{2n}

ikkita qo'shbog'li-diolefinlar: C_nH_{2n-2}

Masalan: C_4H_{18} buten



C_4H_{16} butadien



Bundan tashkari, neft maxsulotlari tarkibida:

- oltingugurtli birikmalar;
- kislorodli birikmalar;
- azotli birikmalar bo'ladi.

Bu birikmalar avtomobil yonilg'ilari va moylari sifatini yomonlashtiradi.

Oltingugurtli birikmalar - detallarni korroziyalanishini oshiradi, ularning miqdori:

benzinda - 0.15 ÷ 0.2%;

dizel yonilg'isida - 0.2 ÷ 0.4% bo'ladi.

Dvigatel detallarining eyilish tezligi yonilg'idagi oltingugurt miqdoriga bog'liq. Yonilg'i tarkibidagi oltingugurt miqdori 0.2 dan 0.5 gacha ko'payganda eyilish Neft maxsulotlarining tarkibida kislorodli va azotli birikmalar ham bo'ladi.

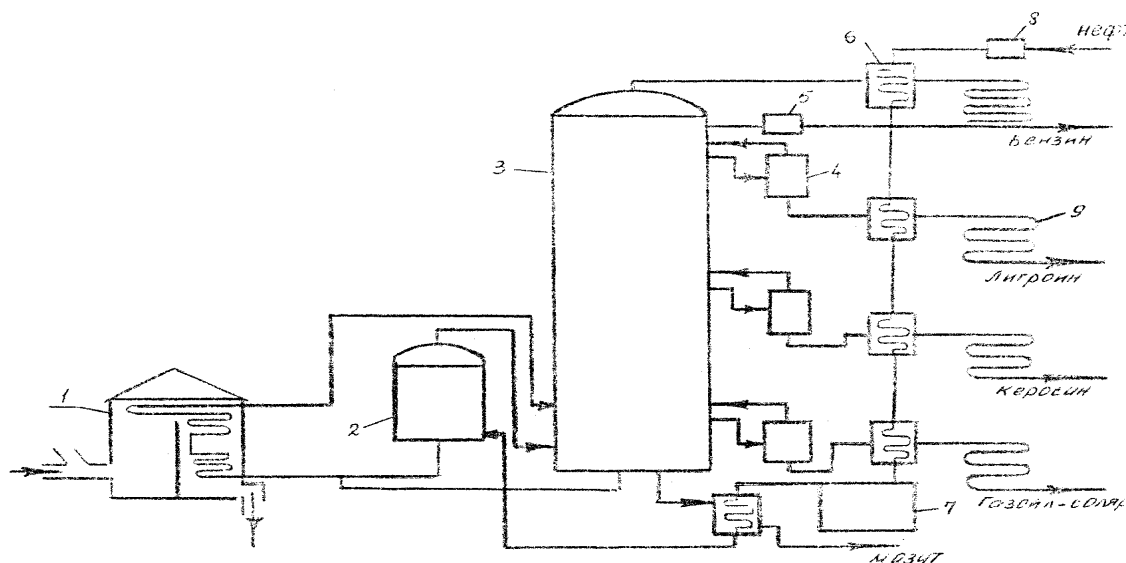
Kislorodli birikmalar - neft maxsulotlarining yuqori fraktsiyalarida(kerosindan boshlab) bo'ladi. Ularning miqdori 10% dan oshmaydi(0.1-0.3). Bu birikmalar asosan xar xil kislotalar ko'rinishida bo'lib, ular detallarning korroziyalanishini oshiradi va neftda smolali-asfalt moddalarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Azotli birikmalar - neft maxsulotlari tarkibida deyarli juda kam miqdorda bo'lib issiq detallarda qurum va lak paydo bo'lishini ko'paytiradi

Yonilg'i va moylarning olinishi haqida tushuncha.

Neftni qayta ishlashning fizik va kimyoviy usullari mavjud. Neftni birlamchi qayta ishlash usuli (haydash usuli) fizik usul bo'lib, neft tarkibidagi uglevodorodlar qaynash haroratiga qarab ajratiladi. Unda neft pechda 300-500⁰S haroratda qizdirilib, ajratgich kolonkasidan o'tkaziladi. Natijada uning tarkibidagi uglevodorodlar qaynash haroratiga qarab fraktsiyalarga ajratiladi. Fraktsiya deb, neftni ma'lum harorat oralig'ida qaynaydigan bo'lagiga aytiladi.

Neftni qayta ishlash(haydash)da murakkab qurilmadan(3 rasm) foydalaniladi. Qurilma ikkita asosiy apparatdan - neft qizdiriladigan naysimon pech va rektifikatsiyalash kolonkasidan iborat, bu kolonkada neft fraktsiyalarga ajraladi.



3-rasm. Neftni qayta ishlash qurilmasining sxemasi.

1-trubali pech; 2-bug'latish kolonnasi; 3-rektifikatsiya kolonnasi;
4-yordamchi kolonna; 5-nasos; 6-sovutgich; 7-suv va ifloslarni ushlab
qolgich; 8-nasos; 9-sovutgich.

Naysimon pechning ichida ilon izi shaklidagi uzun truboprovod joylashgan. Pech mazut yoki gaz yordamida qizdiriladi. Truboprovoddan neft to'xtovsiz o'tib turadi va $320-350^{\circ}\text{S}$ gacha qizdirilib bug' va suyuqlik aralashmasi holida rektifikatsiyalash kolonnasiga tushadi. Rektifikatsiyalash kolonnasi balandligi 40 m bo'lib, uning ichida bir necha qator gorizontall joylashgan teshikli to'siqlar - tarelkalari bo'ladi. Neft bug'lari kolonnaga tarelka teshiklaridan o'tib yuqoriga ko'riladi. Ular yuqoriga ko'tarilgan sari asta-sekin sovib, qaynash haroratiga qarab tarelkalarning birortasida suyuqlikka aylanadi.

Neftni bug'lanmay qolgan qismi qoldiq deyiladi. Neftni 360°S dan ortiq qizdirib bo'lmaydi, chunki uning tarkibidagi uglevodorodlar parchalana boshlaydi.

Mazutni moy olish uchun qayta ishlash uni truba pechda vakuum ostida qizdirishdan iborat. Vakuum uglevodorodning parchalanmasligi uchun zarur. Mazut bug'lari vakuum kolonkasiga tushadi, bu erda ular distillyatlarga ajraladi. Bu distillyatlar turli surkov moylari (transformator, sepatator, industrial, motor, kompressor moylar) olish uchun ishlatiladi.

Haydash usulida juda kam miqdorda (20-30%), sifati past(oktan soni 40-50) bo'lgan benzin olinadi. Neftni haydab olingan benzin miqdori xalq xo'jaligining o'sib borayotgan ehtiyojlarini qondira olmaydi. Benzin miqdori va sifatini oshirish maqsadida hozirgi vaqtda qayta ishlashning 2 nchi kimyoviy usuli qo'llaniladi. Kimyoviy usul 2 xil yo'nalishdan iborat:

1) Kreking (parchalanish).

2) Reforming.

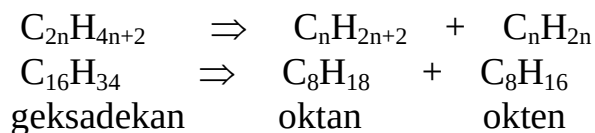
Kreking - neftning yirik molekulali uglevodorodlarini onson qaynaydigan maydaroq molekulali uglevodorodlarga parchalashdan iboratdir. Krekinglash jarayoni 2 xil bo'ladi.

- ulevodorodlarning 2-7 MPa bosim ostida va yuqori haroratda($470-540^{\circ}\text{S}$) parchalashga **termik kreking** deyiladi;

- ulevodorodlarning yuqori harorat(450-500⁰S), past bosim(0,06-0,14 Mpa) ostida va katalizator yordamida parchalanishiga **Katalitik kreking** deyiladi.

Katalitik krekingda yordamida og'ir neft maxsulotlari, gazoyildan tortib mazutgacha 8-15% miqdorida benzin olish mumkin:

Masalan,



Termik kreking benzin tarkibida to'yinmagan ulevodorodlar borligi bilan to'g'ri xaydalgan benzindan farq qiladi, oktan soni 30-40% (68-70)ga yuqoriroq bo'ladi, lekin bu benzinni uzoq vaqt saqlab bo'lmaydi, chunki vaqt o'tishi bilan undagi to'yinmagan ulevodorodlar oksidlanib smolalar hosil qiladi. Katalitik krekingda yuqori sifatli (oktan soni motor usulida 72-82) benzin olish imkoniyatini beradi. Katalitik krekingda parchalanish reaksiyalari bilan birga izomerlanish reaksiyalari, ya'ni normal tuzilgan zanjirli ulevodorodlarning tarmoqlangan ulevodorodlarga aylanish ham kamroq hosil bo'ladi. Shu afzalliklari uchun xozirgi vaqtda asosan katalitik krekingda foydalaniladi.

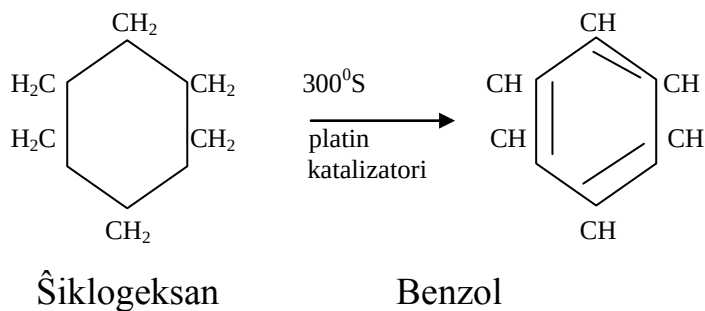
Benzin sifatini yaxshilash uchun **Reforming** usulidan foydalaniladi. Bu jarayon xam 2 xil yo'nalishda bo'ladi:

- termik reforming;
- katalitik reforming.

Termik reformingda vodorod ishtirokida (480⁰S-520⁰S haroratda va 3Mpa bosim ostida) to'yinmagan ulevodorodlar to'yingan holga o'tishi bilan benzin sifati yaxshilanadi.

Katalitik reformingda katalizator sifatida platinadan foydalaniladi. Bundan tashqari ulevodorodlarni aromatizatsiyalash ham yuqori oktanli benzin olish imkonini beradi. Bunda to'yinmagan ulevodorodlar yoki şikloparafinlar aromatik ulevodorodlarga aylanadi.

Masalan: geptan va şiklogeksanni benzolga aylanishi.



Neft maxsulotlarni tozalash.

Olingan distillyatlar tayyor maxsulot hisoblanmaydi, chunki ularda uglevodorodlardan tashqari, smolali asfalt moddalari, oltingugurtli birikmalar, organik kislotalar va boshqa kerakmas moddalar bo'ladi. Maxsulotlar sifatini faqat zararli aralashmalargina emas, balki ba'zi uglevodorodlar(to'yinmagan politsiklik) ham yomonlashtiradi.

Oltingugurtli birikmalar va kislotalar detallarning korroziyalanishini oshiradi, smolali-asfalt moddalari issiq detallarda qurum va lak paydo bo'lishini ko'paytiradi, to'yinmagan birikmalar ximiyoviy barqarorlikni(saklash jarayonida tarkibining o'zgarmasligini) yomonlashtiradi. Èrigan kattiq parafinlar qotish haroratini oshiradi, politsiklik uglevodorodlar qovushqoqlik xossalarini yomonlashtiradi.

Yonilg'i va moylarning tozalashning xozirgi zamon usullari bor. Sulfat kislota bilan tozalash iqtisodiy jixatdan foydalanish imkoniyati bo'lmagan eng eski usuldir. Dizel distillyatlarini tozalashda gidrotozalash, moyli distillyatlarni tozalashda esa selektiv tozalash usullari texnologik jixatdan muhim ahamiyatga ega bo'lganligidan ularning moxiyati qisqacha ko'rib chiqamiz.

1. G i d r o t o z a l a s h (yonilg'ilarni tozalashda). Bu usul yuqori harorat va bosimda katalizator ishtirokida, vodorod vositasida vodorod sulfid N_2 ga birikib, ulardan tozalanadi. Bu usulda asosan dizel yonilg'ilari tozalanadi.

Masalan, tarkibida 1,0-1,3% oltingugurt bo'lgan dizel distillyatlari tozalangandan so'ng, tayyor maxsulotdagi oltingugurt miqdori 0,02-0,06% dan oshmaydi va 97-98% kimyoviy barqaror yonilg'i olinadi.

Moyli distillyatlarni tozalashda s e l e k t i v tozalash usulidan foydalaniladi. Uning 2 xil yo'nalishi mavjud:

1) moy tarkibida har xil kerakmas aralashmalar èrituvchilar bilan reaksiyaga kirishib tozalanadi;

2) moyning asosiy qismi ajralib chiqadi, uning sifatini yomonlashtiruvchi aralashmalar èsa qoladi.

Olingan qatlamlar ajratilgach, èrituvchi haydaladi va qaytadan ishlatiladi. Birinchi usulda èrituvchi aralashmalar, ikkinchi usulda èsa uglevodorod moylar haydaladi. Selektiv èrituvchilar sifatida suyuq propan, fenol, furfurol kabi organik birikmalardan foydalaniladi.

Qotish harorati past bo'lgan qishki sort motor moylarini olish uchun, maxsulot selektiv tozalangandan so'ng deparafinlanadi, ya'ni suyuqlik harorati-20⁰S dan yuqori bo'lgan qattik parafinlardan tozalanadi. Deparafinlash uchun qotish harorati past bo'lgan atseton, dixlorètan, suyuq propan kabi organik birikmalar ishlatiladi. Moy èrituvchi bilan birgalikda kerakli haroratgacha sovitiladi va filtrlanadi. Parafinlar filtrda qoladi, èrituvchi èsa moyda haydaladi.

Selektiv tozalashda olingan maxsulotlarning xossalari va miqdori ko'p jixatdan xom ashyoning tarkibiga, èrituvchining miqdoriga, hamda sarfiga, haroratga va ishlov berishning davom ètish vaqtiga bog'liq.



Nazorat uchun savollar.



1. Neft maxsulotlarining kimyoviy tarkibi.
1. Neft tarkibida uglevodorodlarning qanday turdagi bor?
2. Yonilg'i va moylar qanday olinadi?
3. Yonilg'i va moylarning kimyoviy tarkibi ularning xossalariga qanday ta'sir ko'rsatadi?
4. Benzin qaysi turdagi uglevodorodlardan tashkil topgan?
5. Zamonaviy yozgi va qishki dizel yonilg'isi qanday kimyoviy tarkibga èga?
6. Kreking va reforming nima?
7. Neft maxsulotlari qanday tozalanadi?
8. Neft maxsulotlarini tozalashni qanday usullari bor?

MA'RUZA DARS REJASI № 2

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Transport vositalarida ishlatiladigan benzinlar

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

1. Avtomobil benzinlariga qo'yiladigan talablar va ularning ekspluatatsion xossalari. Yonilg'ining normal va detonatsion yonishi.
2. Oktan sonini antidetonatorlar yordamida oshirish. Benzinning kimyoviy turg'unligi.
3. Benzinning faol emirish ko'rsatkichlari.
4. Benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori.
5. Benzinning turlari va markalari.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ benzinlarni ekspluatatsion xossalarini o'rganadilar;
- ✓ avtomobil benzinlarining zichligi, qovushoqligi, sirt taranglik kuchi va issiqlik sig'imini baholaydilar;
- ✓ benzinlarning bug'lanuvchanligi va fraksion tarkibini o'rganadilar;
- ✓ benzinni normal va detonatsion yonishini baholay oladilar;
- ✓ oktan sonini antidetonatorlar yordamida oshirish yo'llarini o'rganadilar;
- ✓ benzinni kimyoviy turg'unligini baholay oladilar;
- ✓ benzinni faol emirish ko'rsatkichlari bilan tanishadilar;
- ✓ benzin tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv miqdorini o'rganadilar;
- ✓ benzinning turlari va markalari bilan tanishadilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiq)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich (40 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan tanishib chiqishni taklif qiladi.	Tinglaydilar.

	3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

2-MAVZU: TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN BENZINLAR.

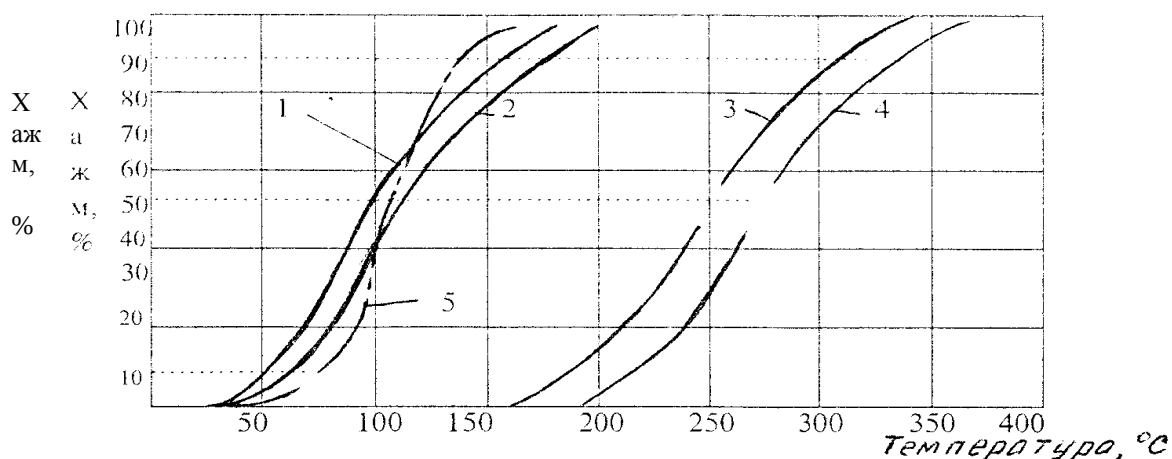
O'quv rejasi:

- 1. Umumiy ma'lumotlar**
- 2. Benzin sifatiga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar**
- 3. Benzinlarning asosiy xossalari va sifat ko'rsatkichlari**
- 4. Yonilg'ining oktan soni**
- 5. Etilangan benzinlar**
- 6. Benzinning markalari va turlari**

Ichki yonuv dvigatellarida yonilg'ilarning ximiyaviy energiyasi issiqli energiyasiga, issiqlik energiyasi mexanik ishga aylanadi. Dvigatelning foydali ish ko'effitsienti qancha yuqori bo'lsa, uning ko'rsatkichlari ham shuncha yuqori bo'ladi. Yonuvchi aralashma hosil bo'lish xarakteriga ko'ra dvigatellar ikki turga: aralashma silindrlar ichida hosil bo'ladigan dizel dvigatellari va aralashma silindrlar tashqarisida hosil bo'ladigan karbyuratorli gaz dvigatellariga bo'linadi.

Neftdan olingan barcha yonilg'ilar turli qaynash haroratiga ega bo'l-gan uglevodorodlarning murakkab aralashmasidir. Masalan, dizel yonilg'isi 170-200⁰S haroratda, benzin esa 35-200⁰S da qaynaydi. Qishki sort yonilg'i va benzinlar engil fraktsion tarkibga ega, past haroratda bug'lanadi.

Yonilg'ilarning sifati ko'rsatiladigan pasportlarda bug'lanuvchanligi fraktsion tarkib bilan baholanadi. Fraktsion tarkib qo'yidagicha aniqlanadi. Maxsus priborda 100 ml yonilg'i qizdiriladi. Ajralib chiqayotgan bug'lar sovutiladi. Natijada u suyuqlikka aylanadi. Bu suyuqlik o'lchov silindriga yig'iladi. Haydash vaqtida avval benzinning qaynay boshlash harorati, so'ngra 10, 50, 90% benzinning qaynab bo'g'lanish harorati hamda, qaynab bo'g'lanish oxiridagi harorati yozib qo'yiladi (dizel yonilg'isi uchun faqat 50 va 96% qaynash nuqtalari yozib ko'yiladi). Bu ma'lumotlar, odatda, standartlarda va sifat pasportlarda keltiriladi. Ba'zi yonilg'ilarning haydash egri chizig'i 3 rasmda ko'rsatilgan.



4-rasm. Yonilg'i haydashning ègri chiziqlari

1-qishki benzin; 2-yozgi benzin, 3-qishki dizel yonilg'isi, 4-yozgi dizel yonilg'isi, 5-avaatsiya benzini.

Benzinlarning engil fraktsiyalari (èngri chiziqda 10% yonilg'ining qaynay boshlashidan to qaynab bug'languncha bo'lgan oraliq) yurgizib yuborish fraksiyalari deb ataladi. Bu fraktsiyalarning ma'lum miqdori dvigatelni yurg'izib yuborish va qizdirish uchun kerak bo'ladi. Agar benzin yomon berkitiladigan rezervuar va baklarda saqlansa, bo'g'langanda uning yurg'izib yuborish xossalari keskin yomonlashadi.

Yonilg'ida osongina bug'lanadigan fraktsiyalarning juda ko'p bo'lishi maqsadga muvofiq èmas. Bu holda dizel dvigatellarida yonilg'i kuchli yonadi, karbyuratorli dvigatellarning yonilg'i naychalarida bo'g'lar tiqilib qoladi, buning natijasida dvigatel normal ishlamaydi (o'ta qizib ketadi, quvvati pasayadi, ba'zan to'xtab qoladi va uni sovitmasdan yurgizib yuborish mumkin bo'lmaydi). Bu xodisa ko'pincha qishki sort benzinlarni yozda ishlatganda so-dir bo'ladi. Shuning uchun xam engil fraktsiyalarning miqdori cheklanadi, benzin qaynay boshlash temperaturasi 35⁰S dan past bo'lmasligi lozim.

Yonilg'ining 10 % dan 95 % gacha qismi qaynab bug'lanadigan harorat uning asosiy qismining bug'lanishini xarakterlaydi. U ish fraktsiyasi deb ataladi. Dvigatelning ish xarakteri, qizish muddati karbyuratorli dviga-tellarni bir ish rejimidan boshqasiga tez o'tkazish imkoniyati (yoqilg'ini qabul qiluvchanligi) ish fraktsiyasiga bog'liq. Standartda ish fraktsiyasi 50% qaynash nuqtasi bilan

normallanadi. U qancha past bo'lsa, yonilg'ining tarkibi shuncha bir xil bo'ladi hamda dvigatel shuncha turg'un ishlaydi.

90% qaynash nuqtasidan to qaynab bug'lanishning oxirigacha og'ir uglevodorodlar bug'lanadi (ëgri chiziqning pastki qismi). Bu nuqtalar orasidagi temperaturalar farqi qancha kam bo'lsa, yonilg'ining sifati, uning tejamligi shuncha ko'p bo'ladi va dvigatellar shuncha kam eyiladi. Yonilg'ida og'ir uglevodorodlarning bo'lishi maqsadga muvofiq ëmas, chunki ular batamom bug'lanib ketmaydi. Ular suyuq tomchi holatida qolib, porshen xalqalari orasidagi tirqishdan dvigatel karteriga tushadi, surkov moylarini yuvib ketadi, moyni suyultiradi, natijada dvigatel qismlari tez eyiladi va yonilg'i sarfi ortadi.

Yonilg'ining fraktsion tarkibi karbyuratorli dvigatellar uchun muxim ahamiyatga ëga. Dizellarda yonilg'ining to'zitalish sifati, chiqayotgan gazning tutashi, qurum hosil bo'lish tezligi ham yonilg'ining fraktsion tarkibiga bog'liq. Agar dizel yonilg'isida engil uglevodorodlar ko'p bo'lsa dizel qattiqroq taqqillab ishlaydi. Qaynash harorati yuqori bo'lgan og'ir yonilg'i yirik tomchilar tarzida to'zitaladi, bunda yonuvchi aralashma sifati yomonlashadi va yonilg'i sarfi ortadi. Ish bajargan gazlar qorayib chiqadi, šilindr-porshen guruhi zonasida qurum miqdori ortadi, forsunkalar to'zitgichi kokslanib qoladi. Zamonaviy kuchli dizellar faqat ma'lum fraktsion tarkibga ëga bo'lgan yonilg'i bilangina yaxshi ishlashi mumkin.

Yonilg'ining bug'lanuvchanliga uning qovushqoqligi, zinchligi va boshqa fizik xossalari ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, benzin uchun to'yingan bug'lar bosimining (bug'lanish idish devorlariga tushadigan bug' bosimining) normasi belgilangan. Bu bosim MPada yoki simob ustunining millimetri bilan o'lchanadi. Yozgi benzinlar uchun bu bosim 0.06 MPa dan (500 mm simob ustuni) oshmasligi zarur, shunda gaz tiqilib qolmaydi. Yilning sovuq vaqtida dvigatellarni yurgizib yuborishni onsolashtirish uchun qishki sort benzinlarining bosimi 0.06-0.09 MPa (500-700 mm simob ustuni) bo'lishi kerak.

O't oldirish harorati yonilg'ining fraktsion tarkibi bilan uzviy bog'liq. Bu temperaturada neft maxsulotlari havo bilan birga yonuvchi aralashma hosil qiladi, shu aralashma olov manbaiga yaqinlashtirilganda alanganadi. Benzinning o't oldirish harorati juda past bo'lib, xatto benzin qor ustida to'kilganda ham uning

bug'lari osongina o't oladi. Shuning uchun hamma benzinlar ham oson alangalanadigan, portlovchi suyuqliklar hisoblanadi. Kerosinlar va dizel yonilg'isining ba'zi sortlari ham oson alangaladi, ularining bug'larini 25-30%da va 35%dan yuqori musbat haroratda alangalanadi.

Benzin va dizel yonilg'isi tarkibida deyarli har doim èrigan holda smolali va smola hosil qiluvchi birikmalar bo'ladi. Yonilg'i tarkibidagi smola yonilg'i baklariga va trubalar devorlariga o'tiradi, karbyuratorli dvigatellarning jiklyorlarini berkitib qo'yadi. Smolali birikmalar karbyuratorli dvigatellar chiqarish kollektorlarining issiq devorlarida, dizel forsunkalarining soplolarida, klapanlarida va porshenlar tubida, yonish kamerasida, porshen ariqchalarida va boshqa joy-larda ham to'planadi. Ularning kuyishi natijasida hoil bo'lgan qurumlar ko'p to'planganda dvigatelning eyilishi ortadi, yonilg'ining yonish protsessi yomonlashadi, sarfi ortadi, ba'zida dvigatel butunlay ishdash chiqadi.

Smola hosil qiluvchi moddalar jumlasiga, to'yinmagan uglevodorodlar ham kiradi. Chunki ular ham vaqt o'tishi bilan, yuqori temperatura, havodagi kislorod va boshqa omillar ta'siri ostida smolalarga aylanadi (ular ko'pincha potentsial smolalar deb ataladi).

Standartlarda haqiqiy smolalarning miqdori me'yorlanadi. Ularning yonilg'i tarkibidagi miqdorini aniqlash uchun, ma'lum miqdordagi yonilg'i issiq havo bilan yuqori temperaturada (benzin 150°S , dizel yonilg'isini 250°S da) qizdiriladi, natijada yonilg'i bug'lanib haqiqiy smolalar qoladi. Ularning miqdori yonilg'i tarkibidagi smolalar miqdorini bildiradi. U 100 ml yonilg'i hisobiga milligrammda o'lchanadi. Benzinning turli markalari uchun bu miqdor 7-15 mg/100 ml, dizel yonilg'isi uchun 30-50 mg/100 ml ga teng. Benzinning smolali moddalar to'planishiga moyilligi (barqarorligi) induksion davr bilan baholanadi. Bu davr benzinning tashish, saqlash va undan foydalanish sharoitlari to'g'ri bo'lganda o'z tarkibini o'zgartirmasdan saqlash xususiyatini belgilaydi. Bu ko'rsatgich laboratoriya qurilmasida benzinni sun'iy ravishda oksidlab aniqlanadi (0.7MPa $7\text{kg}/\text{sm}^2$ bosimda, quruq va toza kislorod atmosferasida, 100°S haroratda). Induksion davr benzin oksidalana boshlangan vaqtdan kislorodni aktiv yuta boshlaguncha o'tgan vaqtdir. Bu vaqt minutda o'lchanadi. Turli markadagi benzinlar uchun bu qiymat

600-900 minutga, sifat belgisi berilgan benzinlar uchun 1200 minutga teng. Hozirgi zamon benzin markalari uchun induksion davr kamida 900 minutga teng. Tekshirishlar bunday benzinnig 1-1.5 yil mobaynida saqlash mumkinligini, bunda sifati sezilarni darajada o'zgarmasligini ko'rsatadi.

Karbyuratorli dvigatellarda smolali o'tirindilar ko'pincha benzin tindirgichlarda, karbyurator detallarida to'planadi. Yonuvchi aralashma ho-sil bo'lish jarayonida smolali birikmalar bug'lana olmay, so'rish trubalari va klapanlarga o'tiradi. Natijada klapan berkilmasdan, ochilib qoladi.

Dizellarda forsunka soplolarda lak va qurumlar to'planmasligi ke-rak, aks holda beriladigan yonilg'i normal to'zimaydi, demak, yaxshi yonmaydi.

Yonish protsessi juda murakkab bo'lib, keng tarqalganligiga qaramasdan, kam o'rganilgan. Har qanday yonilg'i yonishi natijasida karbonat angidrid, suv bug'lari va oltingugurt oksidi(agar yonilg'ida oltingugurt bo'lsa) xosil bo'ladi. Lekin bular hosil bo'lguniga qadar yonilg'ida ancha o'zgarishlar bo'ladi, chunonchi uning molekulalaridagi bog'lanishlar uziladi, atomlarning holati o'zgaradi, har xil bo'g' va gazlar ajralib chiqadi. Bu bug' va gazlar kislorod bilan birikkanda alanga hosil qiladi. Yonilg'i qoldig'i alangasiz yonib tugaydi. Yonish protsessida gazlarning temperaturasi 1500-2400⁰S ga etadi.

Yonilg'ining yonishida beriladigan xovoning miqdori katta rol o'ynaydi. Agar u etarli bo'lmasa, yonilg'i sekin yonadi, harorat past bo'ladi, chala yonish maxsulotlari, ya'ni uglerod (II)-oksidi, qurum va boshqalar hosil bo'ladi. Ish bajargan gazlar to'q rangda, ba'zan qora rangda chiqadi. Havo miqdorini keragidan oshirib yuborish ham yaramaydi. Havo tarkibidagi kislorod, hajm bo'yicha faqat 21% ni tashkil qiladi, qolganlarini esa inert gaz va azot N₂ tashkil etadi. Demak, ko'p havo berilsa, issiqlikning anchagina qismi azot va ortiqcha kislorodni isitishga sarflanadi, bunda harorat pasayadi, yonish tezligi kamayadi, yonilg'i ortiqcha sarf bo'ladi.

Dvigatelning suyuq aralashmada ham, quyuq aralashmada ham ishlash rejimi foydali emas. Birinchi holda yonuvchi aralashma ko'p miqdorda inert azot va ortiqcha kislorod vositasida suyuladi, yonish tezligi va temperaturasi past bo'ladi, dvigatel kerakli quvvatni hosil qilolmaydi. Ikkinchi holda kislorod etarli bo'lmaydi,

yonilg'ining chala yonish maxsullari paydo bo'ladi, qurum ko'payadi, dvigatel tutaydi, yonilg'i sarfi ortadi, quvvati kamayadi. Barcha tipdagi dvigatellarning xamma ish rejimlarida yonilg'ining to'la yonishiga bunda ortiqcha havo koëffitsienti mumkin qadar kichik bo'lishiga ërishish zarur. Qo'yida turli dvigatellarda va issiqlik-kuch moslamalarida yonilg'i yonishi uchun kerak bo'ladigan ortiqcha xavo koëffitsientining taxmiy qiymatlari keltirilgan:

YONILG'I TURLARI

Benzin (karbyuratoril dvigatellar uchun)	0.09-1.15
Dizel yonilg'isi (tezyurar dizellar uchun)	1.20-1.60
Motor yonilg'isi (sekinyurar dizellar uchun)	1.50-1.70
Qattiq	1.50-2.00
Changsimon	1.10-1.20
Gazsimon (siqilgan,suyultirilgan gazlar)	1.05-1.15

Yonilg'ining qovushqoqligi qancha past bo'lsa, u havo bilan shuncha yaxshi aralashadi va havo kam bo'lganda ham yonilg'ining to'la yonishi ta'minlanadi.

Yonish issiqligi deb, yonilg'ining massa birligi -1kg suyuq yoki qattiq yonilg'i 1 m^3 gazsimon yonilg'i to'la yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoriga aytiladi. Xalqaro birliklar tizimi(SI)ga ko'ra barcha ënergiya miqdori joulda(J) o'lchanadi. Joul -1 nyuton(N) kuchni 1m yo'lda bajargan ishi. Joul uncha katta bo'lmagani uchun ko'pincha joul dan 1000 marta katta bo'lgan kilojoul dan(kJ) foydalaniladi. Issiqlik kaloriyalarida(kal) va kilokaloriyalarda(kkal) o'lchanardi. $1 \text{ kal} \text{ q } 4.1868\text{J}$; $1 \text{ kkal} \text{ q } 4.1868\text{kJ}$ ga teng.

Turli markadagi suyuq yonilg'ilar(dizel yonilg'isi, benzin) to'la yongada deyarli bir xil mikdorda issiqlik ajraladi. Uning foydali(yoki past) yonish issiqligi $Q_{\text{past}} \text{ q } 10200 \div 10500 \text{ kkal/kg}$ yoki $4250 \div 43800 \text{ kJ/kg}$ ga teng. Dvigatelga yonilg'i emas, balki yonilg'i va havodan iborat yonuvchi aralashma keladi. Yonuvchi aralashmada havo kam bo'lsa issiqlik ortadi, yonish uchun ko'proq havo berilganda esa kamayadi.

Yonilg'i va yonuvchi aralashmalarning yonish issiqligi.

<i>Yonilg'i</i>	Hisoblab topilgan havo miqdori, kg/kg	Yonilg'ining yonish issiqligi kJ/kg(kkal/kg)	Yonuvchi aralashmaning yonish issiqligi, kJ/kg(kkal/kg)
Avtomobil benzini	14.8	43961 (10500)	2780 (664)
Aviatsiya benzini	14.9	44380 (10600)	2788 (666)
Dizel yonilg'isi	14.4	42700 (1020)	2771 (662)
Ètil spirti	8.4	25958 (6200)	2763 (660)
Benzol	13.2	39356 (9400)	2771 (662)

Yonilg'i bug'larining havo bilan har qanday aralashmasi ham dvigatelda alangalanib yonavermaydi. Aralashmaning yuqori va past alangalanish chegaralari bo'ladi aralashmaning yuqori chegarasiga havoda yonilg'i bug'lari shuncha miqdorda bo'ladiki, aralashma bundan ham quyuqlashib ketganda u alangalanmaydigan bo'lib qoladi. Alangalanishning past chegarasida havoda yonilg'i bug'lari etarli bo'lmaydi, agar èndi aralash-ma bundan xam suyuqlashsa, u yonmaydigan bo'lib qoladi. $\alpha_{q0.45 \div 0.5}$ bo'lganda benzinning alangalanish chegarasi yuqori, $\alpha_{q1.35 \div 1.40}$ da past bo'ladi. Bosim va haroratni ko'tarilish bilan bu chegaralar bir oz kattalashadi.

Karbyuratorli dvigatellar uchun asosiy yonilg'i sifatida turli sort va markadagi benzinlar ishlatiladi.

Benzinlar oson bug'lanadigan yonuvchi suyuqlikdir. Ularda massasi bo'yicha taxminan 85% uglerod, 15% vodorod va juda oz miqdorda kislorod, azot va oltingugurt bo'ladi. Benzinlarning zichligi 0,712-0,742 g/sm³, yonganda chiqadigan issiqlik miqdori taxminan 3200 MJ/m³. Zichligi nisbatan katta va yonganda ko'p issiqlik ajralib chiqqanligi uchun yonilg'ining bu turi bilan ishlaydigan avtomobillar ancha katta yurish yo'liga èga èkanligi (400 km va undan ortiq) bilan farq qiladi.

Dvigatel hosil qiladigan quvvat, uning tejamkorligi, ishonchligi va samarali ishlashi ko'p jixatdan tanlanadigan benzinning xossalariga bog'liq bo'ladi.

Benzin ko'yidagi èkspluatatsion talablariga javob berishi kerak.

- 1) karbyuratsion xossalari yuqori bo'lishi, ya'ni barcha rejimlarda dvigatelni osongina yurgizib yuborilishi va barqaror ishlashini ta'minlaydigan yonuvchi aralashma hosil qilish kerak;
- 2) yuqori detonatsion barqarorlikka èga bo'lishi, ya'ni har qanday ish rejamida dvigatelda detonatsiya paydo qilmasligi lozim;
- 3) yonuvchi aralashmaning yonish issiqligi kerakli darajada yuqori bo'lishi zarur;
- 4) baklarda, yonilg'i berish apparatlarida smolalar xamda dviga-telning issiq detallarida mumkin qadar kam qurum xosil qilishi zarur;
- 5) uzoq saqlanganda ham xossalari o'zgarmasligi uchun yuqori barqarorlikka èga bo'lishi kerak;
- 6) rezervuar, baklar, trubalarni korroziyalamasligi, uning yonish maxsullari èsa dvigatel detallarini korroziyalamasligi lozim.

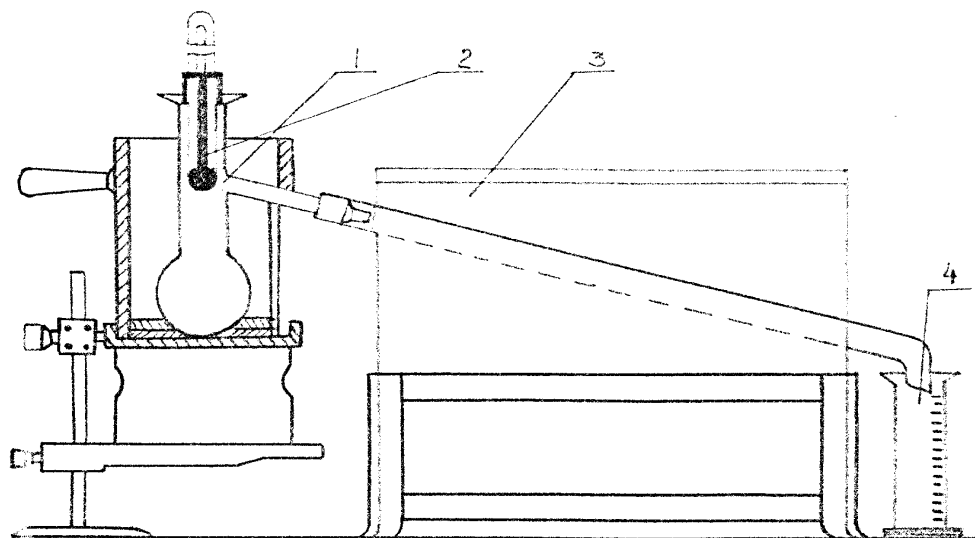
Benzinlarning fraktsion tarkibi, asosiy xossalari.

Benzinning fraktsion tarkibi uning karbyuryatsiya jarayonidagi to'liq bug'lanishi xaqida fikr yuritish imkonini beradi. Yonuvchi aralashmaning sifati benzinning bug'lanish darajasiga bog'liqdir. Fraktsion tarkib benzinning umumiy hajmi bilan uning haydalish harorati orasidagi bog'liqlikni belgilaydi.

Neftdan olingan barcha yonilg'ilar turli qaynash haroratiga èga bo'lgan uglevodorodlarning murakkab aralashmasidir. Yonilg'ining bo'g'lanuvchanlik xossasi uning fraktsion tarkibi bilan baxolanadi.

Fraktsion tarkib maxsus asbobda 100 ml yonilg'ining qizdirib aniqlanadi(5-rasm). Idishda 100 ml yonilg'i olib haydash kolbasida qaynatiladi va bo'g'ga aylantiriladi. Bo'g'lar sovutilib, yana suyuqlikka aylantiriladi va o'lchov šilindriga yig'iladi. Har 10 ml yonilg'i bo'g'langandan keyin harorat yozib boriladi. Yonilg'ining èng engil fraktsiyalari birinchi qaynay boshlaydi va bug'ga aylanadi.

Suyuqlikning bug'lanish jarayoniga uning qovushqoqligi, zichligi, sirt tarangligi ta'sir ko'rsatadi, bu jarayon asosan haroratga bog'liq.



5-rasm. Yonilg'ilarning fraktsion tarkibini aniqlash asbobi.

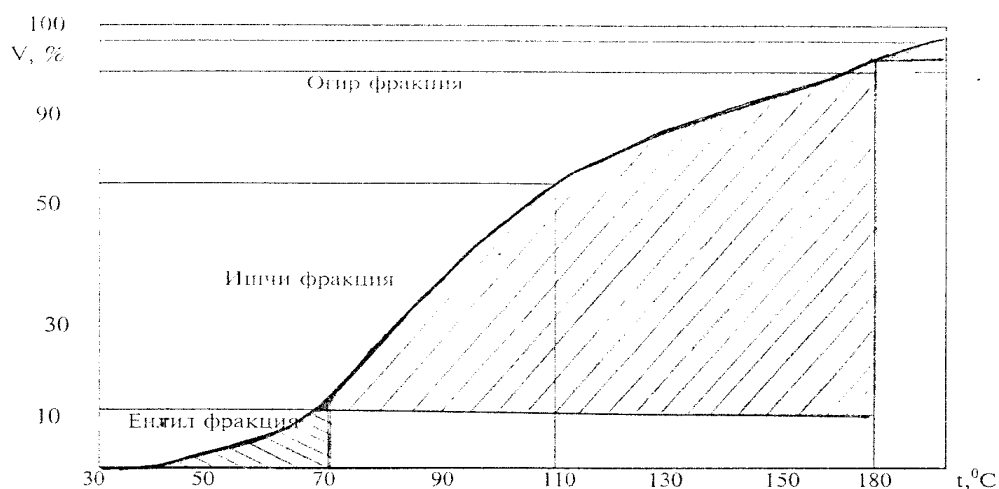
Benzin ko'p fraktsiyali suyuqlikdir, shu sababdan uning muayyan qaynash harorati bo'lmaydi, ammo suv, spirt va atsetonning qanday haroratda qaynay boshlanishini aniq aytish mumkin. Benzin tarkibidagi engil fraktsiyalar atmosfera bosimi ta'sirida 30-40⁰Sdayoq qaynay boshlaydi, og'ir fraktsiyalar esa 165-205⁰Sdagina qaynaydi. 10% benzinning bug'lanishini ta'minlaydigan harorat (t_{10}) uning yurgizib yuborish xususiyatini ifodalaydi, chunki past haroratda benzinning 10%ni bug'latadigan birinchi eng past haroratga qo'yidagi emperik formula bo'yicha baho b

$$t_{or} \approx \frac{1}{2} t_{10} - 50$$

Bu formula karbyuratorda yurgizish qurilmasi, klassik o't oldirish sistemasi, siqish darajasi 7,0 bo'lgan benzinida ishlaydigan dvigatel uchun tuzilgan. Siqish darajasi ortganda, yurgizib yuborish qurilmasi ishlatilganda, elektron o't oldirish tizimi qo'llanilganda, tirsakli valning aylanish tezligi oshirilganda dvigatelni yurgizib yuborish harorati pasayadi. Lekin havo issiq kezlarda benzinning past haroratda qaynay boshlashi juda xavfli hisoblanadi, yong'in chiqish xavfi ortadi, benzin bug'lanib isrof bo'ladi, benzin trubasida, benzin nasosida engil fraktsiyalar qaynay boshlaydi, natijada bug'dan iborat to'siq xosil bo'lib, karbyuratonga benzin o'tolmay qoladi. Ta'minlash tizimining normal ishlashiga xalaqit beradigan haroratda ikki xil

omil mavjud, birinchisi - benzin to'yingan bo'g'larining o'rtacha bosimi va ikkinchisi 70°S da bug'lanadigan fraktsiyalar miqdoridir(6 rasm).

Benzindagi engil fraktsiyalar qaynay boshlagan harorat bilan og'ir fraktsiyalarning qaynashi to'xtagan harorat oralig'i benzinning ekspluatatsion xossalari uchun katta ahamiyatiga ega. Bu oraliq qancha qisqa bo'lsa, dvigatelni yurgizib yuborishga shuncha kam vaqt sarflanadi va dvigatelning tirsakli vali aylanish tezligini oshirish xususiyati shuncha yuqori bo'ladi. Dvigatelning bu xususiyatlari benzinning mediana issiqligi deb ataladigan qaynash harorati bilan, ya'ni benzin tarkibidagi fraktsiyalarning 50% bug'lanadigan harorat bilan aniqlanadi.



6-расм. Бензиннинг фракцион таркиби

Nixoyat, haydash jarayoni oxiridagi harorat ta'sirida og'ir fraktsiyalar to'la bug'lanadi va bu harorat dvigatelning xizmat muddatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Agar haydash harorati 205°S ga etganda benzinda ishlovchi dvigatel qismlarining eyilish tezligi 100% ni tashkil etadi deb qabul qilsak, 160°S da u 60% ga, 230°S da 150% ga teng bo'ladi. Benzin tarkibidagi fraktsiyalar uning solishtirma yonish issiqligini belgilab beradi. Aviatsiya benzinning bu ko'rsatkichi avtomobil benzinlari ko'rsatkichidan yuqoridir. Shu tufayli dvigatel aviatsiya benzinida ishlatilganda ko'proq quvvat beradi, biroq aviatsiya benzinida ishlaganda avtomobil dvigatelining klapanlari kuyib ketishi mumkin, chunki ular yuksak haroratda ishlashga moslanmagan.

Qishda yurgizib yuborish oson bo'lishi uchun yozgi va qishki benzinlar ishlab chiqariladi. Qishki benzinlar fraktsion tarkibining engillagi bilan farq qiladi.

Yonilg'ining tarkibida engil fraktsiyalarning ko'p bo'lishi ham yaxshi emas, yonilg'i tez yonib yonilg'i naychalarida bug'lar tiqilib qoladi, natijada dvigatel normal ishlamaydi (qizib ketadi). Bu hol ayniqsa qishki benzinlarni yozda ishlatganda yuzaga keladi. Yonilg'ining 10%dan 95%gacha qaynab bug'lanishini ta'minlaydigan harorat uning asosiy qismining bug'lanishini xarakterlaydi va ish fraktsiyasi deyiladi.

Yozgi benzinning 10%i 70⁰Sgacha, qishkisi esa 50⁰S gacha haroratda qaynab, bug'ga aylanishi aniqlangan. Tegishlixa 180⁰S va 160⁰S haroratgacha qizdirilganda 50% benzin qaynab bug'ga aylanadi. Yozgi benzinlar 196-205⁰S da, qishkilari esa 185-195⁰S haroratda qaynab to'liq bo'g'ga aylanishi kerak.

Jadval 2

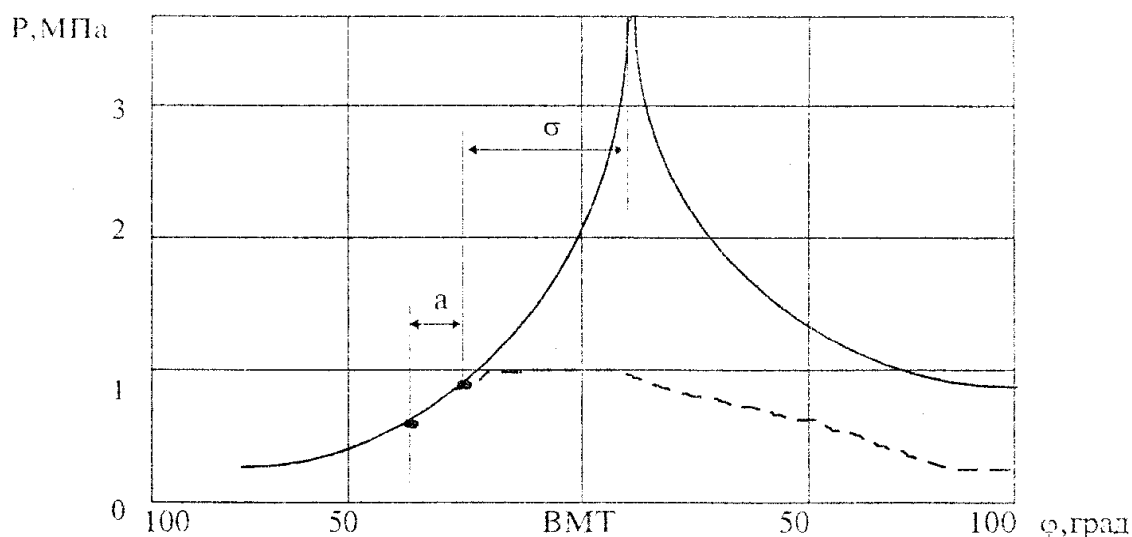
Turli markadagi benzinlarning fizik-kimyoviy xossalari.

Sifat ko'rsatkichlari	A-72	A-76	AI-93
Oktan soni (kamida):			
Motor usuli bo'yicha	72	76	85
Tekshirish usuli bo'yicha	-	-	93
Ètillangan benzindagi ko'rgoshin miqdori, gg'kg (ko'pi bilan)	yuk	0,41	0,82
Fraktsion tarkibi, S:			
Qaynay boshlashi (kamida)	35	35	35
Yozgi benzin uchun	-	-	-
Qishki benzin uchun			
Ko'rsatilgan haroratda xaydaladi (ko'pi bilan):			
10%			
yozgi benzin uchun	77	77	77
qishki benzin uchun	55	55	55
50%			
yozgi benzin uchun	115	115	115
qishki benzin uchun	100	100	100
90%			
yozgi benzin uchun	180	180	180
qishki benzin uchun	160	160	160
Qaynash oxiri (kupi bilan):			
yozgi benzin uchun	195	195	195
qishki benzin uchun	185	185	185
Kislota soni, mgg'100ml (ko'pi bilan)	3	3	3
Xaqiqiy smolalar miqdori, mgg'100ml (ko'pi bilan)			
Oltingugurt miqdori, % (ko'pi bilan)	10	10	10
Rangi	0,12 och-sariq	0,10 sariq	0,10 qizil

Haydashning 90%li qaynash nuqtasidan bug'lanishning oxirigacha og'ir uglevodorodlar bug'lanadi. Og'ir uglevodorodlar batamom bug'lanib ketmaydi. Ular suyuq tomchi holatida qolib, porshen xalkalari orasiga kirib qoladi.

Benzinning dvigatel quvvatiga va yonilg'ining sarf miqdoriga ta'sir qiluvchi xossaligidan biri uning oktan soni bo'lib, oktan soni - yonilg'ining detonatsiyaga turg'unligi (bardoshligi)ni bildiradi. Detonatsiya, bu dvigatelning noto'g'ri ishlashi yoki boshqacha qilib aytganda, yonish jarayonining noto'g'ri borishidir.

Karbyuratorli dvigatelda yonish jarayoni me'yorida borganda yonilg'i havo bilan aralashib, yonuvchi aralashma hosil qilgandan so'ng, şilindrda uchqun orqali alangalanadi va alanganing tarqalishi natijasida yonib tugallanadi (7-rasm). Alanganing tarqalish tezligi 15-30 m/s bo'lganda dvigatelning quvvati etarli darajada bo'ladi, yonilg'i tejamli sarf bo'ladi.



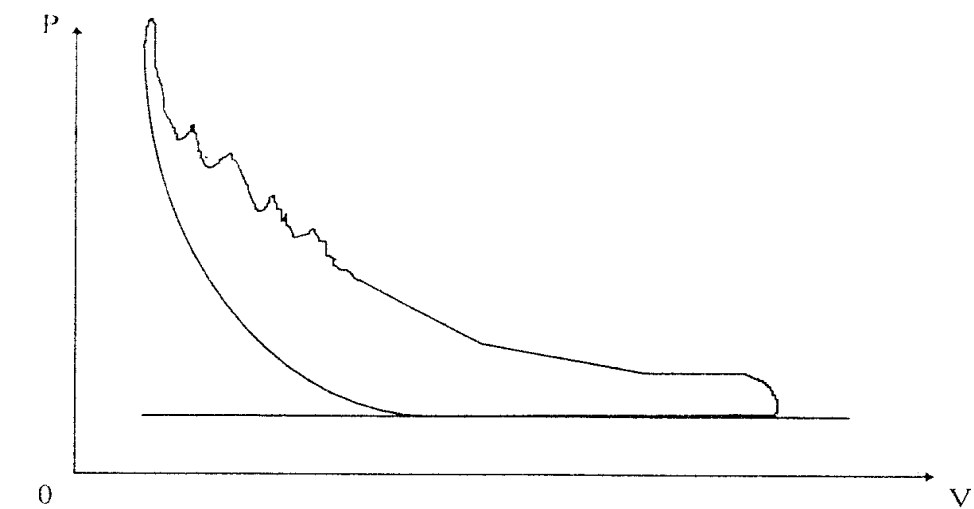
7-рasm. Учкун билан алангаланадиган двигателларнинг индикатор диаграммаси

Yonish tezligiga ko'p omillar, yonilg'ining tarkibi, havoning miqdori, namligi yonish kamerasi ichidagi bosim, harorat ta'sir qiladi.

Dvigatel detonatsiyali ishlaganda alangalanishning tarqalishi boshida bir xil bo'lsa ham, lekin yonish jarayonining oxiriga borganda yonish tezligi (alanganing tarqalish tezligi) juda katta bo'lib, (1500-2000m/s) portlash orqali boradi (harorat juda katta bo'ladi) bosim tekis ko'tarilmay, tik cho'ziladi (indikator diagrammada) (7-rasm).

Benzinning detonatsiyaga turg'unligi unga qo'yiladigan muxim talablardan biridir. Kuchli detonatsiya vaqtida dvigatelning quvvati kamayadi, ishlatilgan gazlar qopqora tutun ko'rinishida chiqadi, dvigatelning detallari issiqlik ta'sirida zo'riqib ishlaydi. Natijada klapanlarning chetlari, portshenlar, svechalarning elektrodleri ko'yib, ishdan chiqadi, blok kallagidagi qistirma teshilishi mumkin. Zarb to'lqinlari porshen bilan şilindr orasidagi moy pardasini yirtadi va ishqalanib ishlaydigan yuzalar jadal eyiladi. Bu hol benzin detonatsiyaga etarlicha turg'un bo'lmaganida yuzaga keladi.

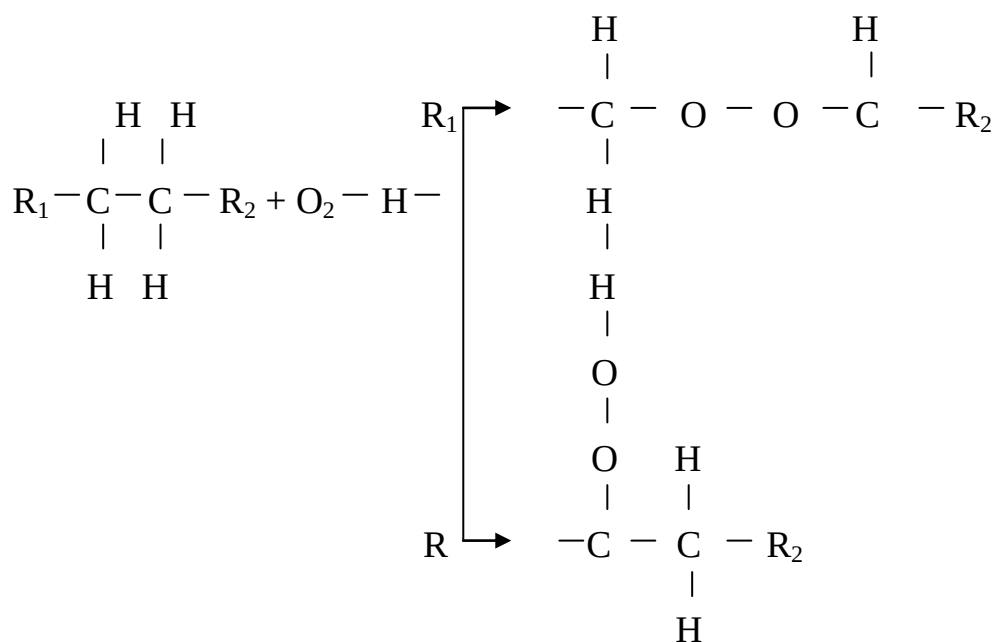
Dvigatelda ishlatiladigan benzinning detonatsiyaga turg'unlik darajasi haddan tashqari yuqori bo'lishi ham yaxshi emas. Bunda benzin alanganlashga jadal "qarshilik ko'rsatganligi" sababli sekin yonadi, aralashmaning yonishi uzoqqa cho'ziladi, yonish maxsulotleri kengayib ulgurmaganligidan u foydali ish bajarmasdan sovib qoladi. Yonish jarayoni tugamasdan chiqarish klapani ochiladi va issiq yonish maxsulotleri klapanga boradi, klapan bunday issiqlikka bardosh berolmay, ko'yib ketadi. Benzinlarning detonatsiyaga turg'unlik darajasi oktan soni bilan ifodalanadi.



8-rasm. Detonatsiyali yonish jarayonining indikator diagrammasi.

Dvigatelning detonatsiyali ishlashiga yo'l qo'yilmaydi. Shuning uchun detonatsiyani kelib chiqish sabablarini va uni kamaytirish yo'llarini bilishimiz kerak. Yonish kamerasida qurum(qotishmalar) ko'p hosil bo'lishi natijasida benzinni o'z-o'zidan ham alanganlanib ketishi mumkin.

Detonatsion yonishning asosiy sabablaridan bittasi - yonilg'i tarkibidagi uglevodorodlarning oksidlanishi natijasida organik perekis birikmalarning, yonish jarayonining oxiriga borib ko'p hosil bo'lishi va ularning parchalanishi natijasida ko'p issiqlik ajralishi natijasida šilindr ichida bosim va harorat katta bo'lishidir. Perekis birikmalarning ko'p hosil bo'lishi kalil yondirish(kalilnoe zajiganie)ga bog'liq.



Organik perekis birikmalarining xosil bo'lishi.

Yonilg'ining detonatsiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyati oktan soni bilan baholanadi. Shu sababli dvigatelning detonatsiyali ishlashini kamaytirish uchun benzinni dvigatel konstruksiyasiga tug'ri keladigan oktan sonli rusimini tanlab olish zarur(alanganishi optimallashtirishni biroz kamaytirish, drosselni yopish, valning xarakat tezligini ko'paytirish natijasida ham detonatsiyani to'xtatish mumkin).

Benzinning oktan soni bir šilindrli dvigatelda ishlatilib ko'rilib, namunaviy (ètalon) yonilg'i bilan taqqoslanib ikki xil usulda aniqlanadi.

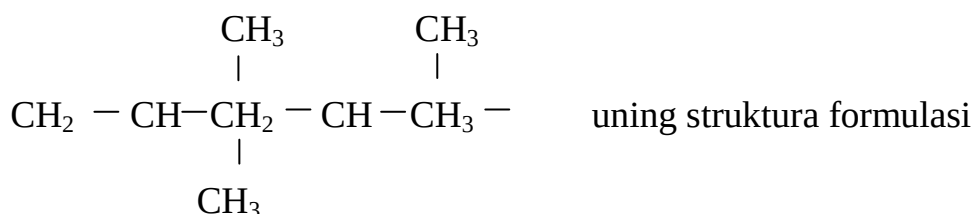
- 1) Motor usuli (qo'zg'almas) - GOST 511-66, dvigatel IT9-2
- 2) Tadqiqot (avtomobilda tekshirish)-GOST 8226-66,IT9-2

Ikkala usulda ham dvigatelda siqish darajasini o'zgartirish imkoniyati mavjud bo'lib, benzin va namunaviy yonilg'i ishlatilib ko'riladi va dvigatel detonatsiya bergandagi siqish darajasi bo'yicha solishtiriladi.

Yonilg'ining oktan soni deb, izooktan va geptandan sun'iy tayyorlangan, detonatsiya turg'unligi sinalayotgan yonilg'inikiga teng bo'lgan aralashmadagi foyzda beriladigan(hajm bo'yicha) izooktan miqdoriga aytiladi.

Namunaviy yonilg'i sifatida ikkita uglevodorod aralashmasi olinadi.

1) Izooktan - S_8N_{18} izomer tuzilishga ega bo'lgan parafin qatordagi uglevodorod bo'lib, detonatsiya bardoshligi 100 deb qabul qilingan.



2) Normal-geptan - C_7H_{16} - parafin qatoridagi uglevodorod bo'lib, zanjirsimon normal tuzilishga ega, uning struktura formulasi quyidagicha:

Geptan kuchli detonatsiyalanadi, uning detanatsiyaga bardoshligi 0 ga teng.

Oktan sonini ikki xil yo'l bilan oshirish mumkin:

1) Prisadkalar - ya'ni tarkibdagi uglevodorolarni o'zgartirish yuqori oktan sonli uglevodorod qo'shish yo'li bilan (izoparafinlar, aromatik uglevodorodlar).

2) Detonatsiyaga qarshi birikmalar qo'shish yo'li bilan - ètil suyuqligi tarkibida $(S_2N_4)_4Rv$ qo'rg'oshin bo'lib, bu suyuqlik zaxarli bo'ladi. Ètil suyuqligi qo'shilgan benzin ètillangan deyiladi va ranglanadi.

Antidetonatorlarning ish mexanizmi qo'yidagicha yoziladi:



(yuqori haroratda boradi)

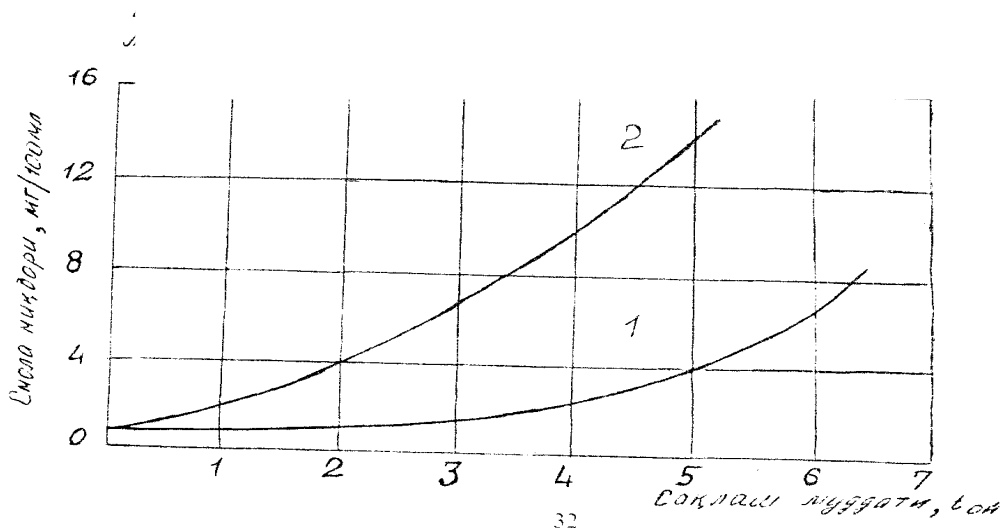
Xozirgi zamon avtomobillari dvigatellarida ishlatiladigan va oktan soni katta bo'lgan benzinlar kreking va katalitik reforming yo'li bilan olingan benzinlarga oktan soni katta bo'lgan qo'shimchalarni va ètilli suyuqlikni aralashtirib olinadi, ètilli suyuqlik tarkibida tetraètilqo'rg'oshin bilan ètil bromid(bromètan) aralashmasi va boshqa moddalar bor. Buroq, ular juda zaxarli bo'lganligi tufayli, bunday antidetonatorli benzinning ishlatilishini cheklashni taqozo ètadi. Benzining tetraètillqo'rg'oshi o'rniga izopentan va alkilbenzin(tabiiy gazdan olinadi) qo'shgan

ma'qul, lekin izopentan 28°S da qaynay boshlaydi, shu sababli uning benzindagi miqdori 15-20% dan oshirilmaydi. Alkilbenzin qaynash xarorati jihatidan avtomobil benzinlariga yaqin bo'lganligidan uning miqdorini cheklamasa ham bo'lardi, biroq u ancha qimmat turadi. Shunday qilib, yuqori sifatli, ètilsiz AI-93 markali yonilg'i olish uchun uning tarkibiy qismlari qatoriga yangi va murakkab texnologik jarayonlar natijasida hosil bo'lgan benzin kiritilishi va yonilg'iga alkilbenzin bilan izopentan qo'shilishi zarur.

Xozirgi kunda Tetraètilqo'rg'oshin(TÈS)ni o'rnini bosadigan suyuqlik topish ustida bosh qotirilmoqda. Marganets asosli birikmalarning, masalan, êiklopentadieniltri karbonil MnC_2H_5 (qisqacha - ÊTM)ning istiqboli porloqdir. Bu moddaning zaxarli ta'siri TÈS nikiga nisbatan 50 baravar kamroq èkan. Garchi uning tannarxi yuqori bo'lsada, ÊTM li benzin ètillangan benzindan arzonga tushadi. TÈS odamni zaxarlashi bilan birga, dvigatelga xam zararli ta'sir ko'rsatadi. Ètillangan benzin qurumining 60-70% ini qo'rg'oshin birikmalari tashkil ètadi: detallarni bunday qurumdan tozalash juda qiyin. Qurum bosishi natijasida yonish kamerasining hajmi kichrayishi, termoizolyatsiya xossalari va yonish maxsullarining harorati ortishi talab qilinadigan oktan sonining 5-8 birlikka ortishiga sabab bo'lishi mumkin. Buning ustiga, qo'rg'oshin o't oldirish svechalari èlektrodlariga xam tarqalib, ularning o'rtacha yo'l bosish resursini 80 ming km dan 25-35 ming km ga kamaytiradi (shuning uchun xam o't oldirish svechalarining o'rtacha resursi 40 ming km ga yaqin, ularni bundan kamroq yo'l bosilgandan keyin almashtirish tavsiya ètiladi).

Benzinga aralashgan oltingugurt dvigatel detallarining eyilishini tezlashtiradi, masalan, benzin tarkibidagi oltingugurt mikdori 0,003 dan 0,1% ga etsa, detallarning eyilishi 2,7 baravar, oltingugurt miqdori 0,2% ni tashkil ètganda èsa deyarli to'rt baravar ortadi, shuningdek, ularni qurum bosishi ham zo'rayadi, bu èsa benzindagi smolali moddalar miqdoriga bog'liq.

Davlat sifat belgisi qo'yilgan Ai-98 markali benzinda oltingugurt va smolali moddalar miqdori 0,05%ni, A-66 markali benzinda oltingugurt miqdori 0,15%ni, A-72 markali benzinda èsa 0,12% ni tashkil ètadi. Boshqa markali benzinlarning xammasida oltingugurt 0,1% dan oshmaydi.



9 rasm. Benzenni saqlash mobaynida smolali birikmalarning hosil bo'lishi.

1- to'la to'ldirilgan idish, 2- 50% to'ldirilgan idish.

Avtomobil benzinini tarkibida oksidlanishga moyil bo'lgan to'yinmagan uglevodorodlar ham bor. Shu sababli, benzin saqlab qo'yilganida va ishlatilayotganida smolali maxsullar xosil bo'lib, karbyuratorning ichki yuzasini va klapanlarni qora qurum bosadi. Benzin tarkibidagi xaqiqiy smola miqdori 0,1dan 1,0 g/l ga etsa, o't oldirish shamlari qisqa tutashishi, porshen xalqalarini qurum bosishi, klapanlar (agar profilaktika tadbirlari ko'rilmagan bo'lsa) "salqib" qolishi mumkin. Oqibatda dvigatelning foydali ish ko'effitsienti kamayadi.

To'yingan bug' bosimi. Bu bosim benzin tarkibida oson bug'lanadigan fraktsiyalar borligini bildiradi va uni yurgizib yuborish xususiyatini xarakterlaydi. Benzinning to'yingan bug' bosimi ezgi benzinlar uchun 667Pa dan katta bo'lmasligi va qishki benzinlar uchun esa 667-933Pa atrofida bo'lishi lozim. Bosim past bo'lsa, sovuq dvigatelni yurgizib yuborish qiyin bo'ladi, bosim belgilangandan yuqori bo'lsa, ta'minlash tizimida yozda bug' tusini hosil bo'lishi mumkin. Bundan tashqari benzinni saqlash va tashish vaktida uning ko'p qismi bug'lanib isrof bo'ladi.

Benzin tarkibida mexanik aralashmalar va suv bo'lmasligi kerak. Mexanik aralashmalar jiklerlarning tez eyilishiga va filtrlar xizmat muddatining kamayishiga sabab bo'ladi. Qishda suv muzlab, muz tusini hosil bo'lsa, buning oqibatida karbyuratorda uzluksiz benzin kelishi buziladi.

Benzinlar detonatsion xossalriga ko'ra markalarga ajratiladi. Avtomobil benzinlarining markasida motor usulida aniqlangan oktan soni (A-72, A-95) yoki tekshirish yo'li bilan aniqlangan oktan soni (Ai-93, Ai-98) ko'rsatilgan bo'ladi.

Aviatsiya benzinlarining markasi (B-70 benzini bundan mustaCHO) kasr son bilan ko'rsatiladi, kasrning suratida motor usulida aniqlangan oktan soni, maxrajida esa navi ko'rsatilgan bo'ladi (B-91/115, B-95/130, B-100/130). Benzin markasining dvigatelga mos tushish-tushmasligi, birinchidan, uning siqish darajasiga, ikkinchidan bir silindrning ish xajmiga va uchinchidan, dvigatelning tuzilishiga bog'liq. Dvigatelning siqish darajasi qanchalik yuqori va silindrning ish hajmi qanchalik katta bo'lsa, unda ishlatiladigan benzinning oktan soni shuncha katta bo'lishi zarur, siqish darajasining 0,2-0,25 xissa ortishi oktan sonining bitta birlikka oshirilishini talab qiladi.

Xorijiy mamlakatlarda ishlatiladigan benzinlar Jadval 3

Mamlakatning nomi	Benzinning nomi	Oktan soni	
AVSTRIYA	Super	97...98	-
	Doimiy	88...92	82...87
BRAZILIYA	Super	90	82
	Doimiy	80	73
ANGLIYA	Besh yulduzli	100	90...93
	Turt yulduzli	97	91
	Uch yulduzli	94	86
	Ikki yulduzli	90	84...86
ITALIYA	Super	98...99	88...92
	Doimiy	85...88	82...84
AKSH	Super	96...102	86...94
	Doimiy	90...96	82...90
	Ètillanmagan	91...93	82...85
FRANSTIYA	Super	97...98	87...88
	Doimiy	89...91	80...83
GERMANIYA	Super	98...99	88...89
	Doimiy	91...93	84...86



Nazorat uchun savollar.

1. Avtomobil benzinlariga qanday talablar qo'yiladi?
2. Benzinning detonatsion yonishining tashqi belgilari va mexanizmini aytib bering?
3. Benzinning ximiyaviy tarkibi detonatsiya bo'lishiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
4. Oktan soni deb nimaga aytiladi? U qanday aniqlanadi va uni yonilg'ining qanday xossalari belgilaydi?

MA'RUZA DARS REJASI № 3

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Transport vositalarida ishlatiladigan dizel yonilg'ilari

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

1. Dizel yonilg'isiga qo'yiladigan asosiy ekspluatatsion talablar.
2. Dizel yonilg'isining qovushoqligi.
3. Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi.
4. Dizel yonilg'sining o'z-o'zidan alangalanishini oshirish usullari.
5. Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish harorati.
6. Dizel yonilg'isining bug'lanuvchanligi.
7. Dizel yonilg'isining kimyoviy tarkibi.
8. Dizel yonilg'ilarini metallarga korrozion ta'siri.
9. Dizel yonilg'isi tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv.
10. Dizel yonilg'isi xossalarning qurum hosil bo'lishiga ta'siri.
11. Dizel yonilg'ilarining turlari va ishlatilishi.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ Dizel yonilg'isiga qo'yiladigan asosiy ekspluatatsion talablarni o'rganadilar;
- ✓ Dizel yonilg'isini ekspluatatsion xossalarni o'rganadilar;
- ✓ Dizel yonilg'isini qovushoqligini baholaydilar;
- ✓ Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishini baholay oladilar;
- ✓ Dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanishini oshirish usullarini o'rganadilar;
- ✓ Dizel yonilg'isining loyqalanish va qotish haroratini baholay oladilar;
- ✓ Dizel yonilg'isining bug'lanuvchanligini baholay oladilar;
- ✓ Dizel yonilg'isining kimyoviy tarkibini o'rganadilar;
- ✓ Dizel yonilg'ilarini metallarga korrozion ta'sirini o'rganadilar;

- ✓ Dizel yonilg'isi tarkibidagi mexanik aralashmalar va suv borligini aniqlashni o'rganadilar;
- ✓ Dizel yonilg'isi xossalariining qurum hosil bo'lishiga ta'sirini o'rganadilar;
- ✓ Dizel yonilg'ilarining turlari va ishlatilishini o'rganadilar;

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiqa)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich (40 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan tanishib chiqishni taklif qiladi.	Tinglaydilar.

	3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

3-MAVZU: TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN DIZEL YONILG`ILARI

O'quv rejası:

- 1. Umumiy ma'lumotlar**
- 2. Ekspluatatsion talablar**
- 3. Ekspluatatsion sifatini bildiruvchi fizik va kimyoviy xossalari**
- 4. Dizel yonilg`isining qovushqoqlik xossalari**
- 5. Dizel yonilg`isining setan soni**
- 6. Dizel yonilg`isining markalari, turlari, shartli ifodasi va ishlatilishi**
- 7. Dizellarda yonilg`ining yonishi**

Dizel dvigatellari ish protsessi karbyurator dvigatellarnikidan keskin farq qiladi, chunki ularda yonilg`i havo bilan bevosita yonish kamerasida aralashadi.

Dizel dvigatellari-quvvati, porshenni xarakat tezligi, tirsakli vallar aylanish tezligi, aralashma hosil bo`lish sharoitiga qarab har xil konstruksiyali bo`ladi.

Tezyurar dizellar siqish darajasi yuqori $\varepsilon_{q16 \div 20}$. Ularda şilindrdagi $3,0 \div 5,0$ MPa ga siqilgan va siqilish hisobiga $600-800^0S$ gacha isigan havoga, yuqori bosim nasosi ostida ishlaydigan forsunka orqali yonilg`i portsiyasi purkalanadi. Şilindrning yonish kamerasida yonilg`i issiq havo bilan aralashadi. Qisqa vaqt ichida (tirsakli val $20-25^0S$ burilguncha) $0,001-0,004$ sekundda aralashma hosil bo`lib o`z-o`zidan alanganadi. Shunday kilib, dizel dvigatellarida qisqa vaqt ichida yonilg`i yonish kamerasiga to`zilib purkalishi, issiq havo bilan aralashishi, bug`lanishi, oksidlanishi va yonishi kerak.

Dvigatellar ishonchli va tejamli ishlashi uchun yonilg`i to`g`ri tanlanishi, yonilg`i purkalishini ilgarilatish burchagi optimal bo`lishi, yonganda to`liq va batomom yonishi kerak.

Dizel dvigateli avtomobillar xalq xo`jaligining turli soxilarida keng qo`llanilmoqda va xozir ko`p miqdorda ishlab chiqarilyapti. Dizellar karbyuratorli dvigatellarga nisbatan qator afzalliklarga ega bo`lgani, ya`ni tejamliroq, og`irroq,

demak arzonroq yonilg'ida ishlashi, yong'in chiqish xavfi kamligi, (qabul qiluvchanligi yuqoriroq) ishonchli va uzoqroq ishlashi tufayli keng tarqalgan.

Dizel yonilg'ilari nisbatan qovushqoq qiyin bug'lanadigan yonuvchan suyuqlikdir. Ularning tarkibida massasi bo'yicha taxminan 87% uglerod, 15% vodorod, 0,5%gacha oltingugurt, juda oz miqdorda kislorod va azot bor. Dizel yonilqisining zichligi $0,78-0,86\text{g/sm}^3$, yonganda chiqadigan issiqligi o'rtacha 42,5 MJ/kg. Dizel yonilg'isi benzin bilan ishlaydigan dvigatelli avtomobillarga qaraganda 25-30% tejimli. Dizel dvigatellaridagi yonilg'i yonganda chiqqan issiqlik katta bo'lib, avtomobillarga 600 km va undan ortiq zapas yo'l yurishga imkon beradi.

Belgilangan quvvat va tejamkorlik ko'rsatkichlarida hamda ishlatilgan gazlarni tutun kam chiqarib dvigatelning ishonchli va uzoq muddat ishlashini ta'minlash uchun dizel yonilg'isining sifati davlat standartlari talablariga javob berishi lozim.

Dizel yonilg'ilari uchun èkspluatatsion talablar.

Dizel dvigatellarida yonilg'i to'la va sifatli yonishi uchun ular quyidagi èkspluatatsion talablariga javob berishi kerak:

1. Yuqori bosim nasosi uzluksiz va puxta ishlashi uchun yonilg'i yaxshi so'rilishi va haydalishi (buning uchun yonilg'i optimal qovushqoqlikka, zarur past harorat xossalariga èga bo'lishi) lozim.

2. Mayin to'ziydigan va yaxshi aralashma hosil qiladigan bo'lishi (buning uchun fraktsion tarkibi va qovushqoqligi optimal darajada bo'lishi) zarur.

3. Dvigatel oson yurg'izib yuborishi va "yumshoq" ishlashi uchun tutun hosil qilmasdan batamom yonishi kerak (bu yonilgining oktan soni, qovushqoqligi va fraktsion tarkibiga bog'liq), barkaror yonishi, hamda yonganda mumkin qadar ko'p issiqlik chiqarishi zarur.

4. Klapanlarda, porshenlarda va porshen xalqalarida ko'p qurum hosil bo'lmasligi, ninalar osilib qolmasligi hamda forsunkalarning to'zitkichlari kokslanmasligi lozim (bular èsa yonilg'ining kimyoviy hamda fraktsion tarkibiga, tozalash usuli va darajasiga bog'liq).

5. Rezervuarlarni, yonilg'i berish tizimini va dvigatel detallari korroziyalamasligi kerak (bular oltingugurtli birikmalar, organik hamda mineral kislotalar, suv miqdoriga bog'liq):

6. Uzoq muddat saqlanganda xossalarini o'zgartirmasligi zarur.

Èkspluatatsion sifatini bildiruvchi fizik va kimyoviy xossalari.

Fraksiya tarkibi. Bu tarkib dizel yonilg'isining bug'lanishini ko'rsatuvchi va benzinlardagi kabi yonilg'i hajmi bilan yonilg'i temperatura orasidagi bog'liqlikni belgilab beradi. Dizel yonilg'ilari uchun xaydashning boshlanishi $170-200^{\circ}\text{S}$ bo'lib unig 50% qishqi dizel yonilg'isida 250°S da, yozgi dizel yonilg'isida èsa 280°S da bug'lanishi lozim, haydashning oxirida yonilg'ini 96% $330-360^{\circ}\text{S}$ haroratda qaynab, bo'g'ga aylanishi lozim. Bu haroratlarda yonilg'ining yurgizib yuborish xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi. Dizel yonilg'isining ancha yuqori haroratda haydalishi yonilg'ida og'ir fraksiyalar borligidan darak beradi. Bu og'ir fraksiyalar yonilg'i aralashma hosil bo'lishi protsessini yomonlashtiradi, yonilg'i ko'p sarf bo'ladi, ishlatilgan gaz tutab chiqadi va qurum ko'p xosil bo'ladi.

Dizel yonilg'isining qovushqoqlik xossalari. Yonilg'ining yonuvchi aralashma tarkibida êilindrdagi ish sifatiga ta'sir ètuvchi xossalaridan biri-qovushqoqlik xossasidir.

Qovushqoqlik deb, suyuqliklarning ichki ishqalanishiga qarshilik ko'rsatish xossasiga aytiladi. Suyuqliklarning bunday xossasi ularning molekulalarini xarakati orqali hosil bo'ladi. Qovushqoqligi deganda oquvchanlikni ham tushunish mumkin. Masalan jumrakli kanistrdan(bakdan) benzin, moy, dizel yonilg'isini ko'yib vaqtni belgilasak, benzin tezroq to'ladi, dizel yonilg'isi ozgina sekinroq, moy èsa yana ham kechroq oqadi.

Demak, qovushqoqlik deb, tashqi kuch ta'sirida suyuqlik zarralari haraktlanganda bir-biriga ko'rsatadigan qarshilikka aytiladi. Dizelli dvigatellar uchun yonilg'ining qovushqoqligi katta ahamiyatga èga. Suyuqlikning ichki xossalarini belgilaydigan absolyut qovushqoqlik va shartli(mavxum qiymatga èga bo'lgan) qovushqoqlikga bo'ladi. Absolyut qovushqoqlik, o'z navbatida, dinamik qovushqoqlik va kinematik qovushqoqlik bo'linadi. Dinamik qovushqoqlik η -puazda (P , o'lchamligi gsm/s) o'lchanadigan ichki ishqalanish ko'effitsientidir.

Puaza-yuzi 1 sm^2 bo'lgan bir-biridan 1 sm masofada turuvchi ikkita suyuqlik qatlamining $1 \text{ dina}(\text{gsm/s}^2)$ ga teng tashqi kuch ta'sirida 1 sm/s tez-likda o'zaro harakatlanishiga bo'ladigan qarshilikdir. Xalqaro o'lchov bir-liklari tizimi SI da yuza m^2 da, kuch-nyutonda, masofa metrda o'lchalanadi. Binobarin, qovushqoqlik o'lchamligini ns/m^2 bo'ladi. $1 \text{ Pq} = 0,1 \text{ ns/m}^2$.

Neft maxsulotlarining xossalarini baholashda, odatda kinematik qovushqoqlik - ichki ishqalanishning solishtirma ko'effitsienti ν ko'rib chiqiladi. Kinematik qovushqoqlik va dinamik qovushqoqlik o'zaro bog'liq $\nu = \eta/\rho$, ya'ni bir xil haroratdagi dinamik qovushqoqlik(η)ning suyuqlik zichligi (ρ) nisbatiga teng.

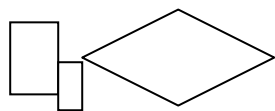
Kinematik qovushqoqlik stoks(St) yoki undan 100 marta kichik bo'lgan birlik-santistoksda(sSt) o'lchanadi. SI sistemasida kinematik qovushqoqlik m^2/s da o'lchalanadi, chunki

$$\eta = \text{kg/m}\cdot\text{s}; \rho = \text{kg/m}^3; \text{ ya'ni } \nu = \text{kg/m}\cdot\text{s}; \text{ kg/m}^3 = \text{kg/m}^3/\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{kg} = \text{m}^2/\text{s};$$

$$1 \text{ St} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}; 1 \text{ sSt} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

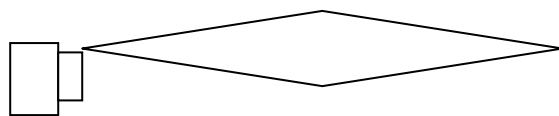
Dizel yonilg'isi uchun 20^0S haroratdagi qovushqoqlik meyorlanadi, turli markadagi yonilg'ilar uchun qovushqoqlik $1,8 \div 6,0 \text{ sSt}$ atrofida bo'lishi kerak. qovushqoqligi o'rtacha bo'lgan (20^0S da, $2,5 \div 4,0 \text{ sSt}$)dizel yonilg'isidan foydalanishi ma'qul. Qovushqoqlik kamayib ketishi yoki oshib ketishi yonilg'i berish apparatlarining ishi hamda aralashma xosil bo'lish va yonilg'ining yonish protsessi buziladi.

Yonilg'i yuqori bosim nasosi plunjer juftidagi zazor orqali o'tadi, shu sababli qovushqoqlik pastligi purkash bosimining kamayishiga olib keladi, bu holda yonilg'i forsunka teshiklari orqali purkalmasda sizib chiqadi natijada yonuvchi aralashma sifatsiz bo'ladi. Yonilg'i nasosining pretsizion juftlari yonilg'i bilan moylanadi, yonilg'i qovushqoqligi pasayishi natijasida moylash xossalari yomonlashadi, bu esa eyilishning oshishiga yonilg'i sarfini oshishiga, dvigatel quvvatini pasayishiga olib keladi.



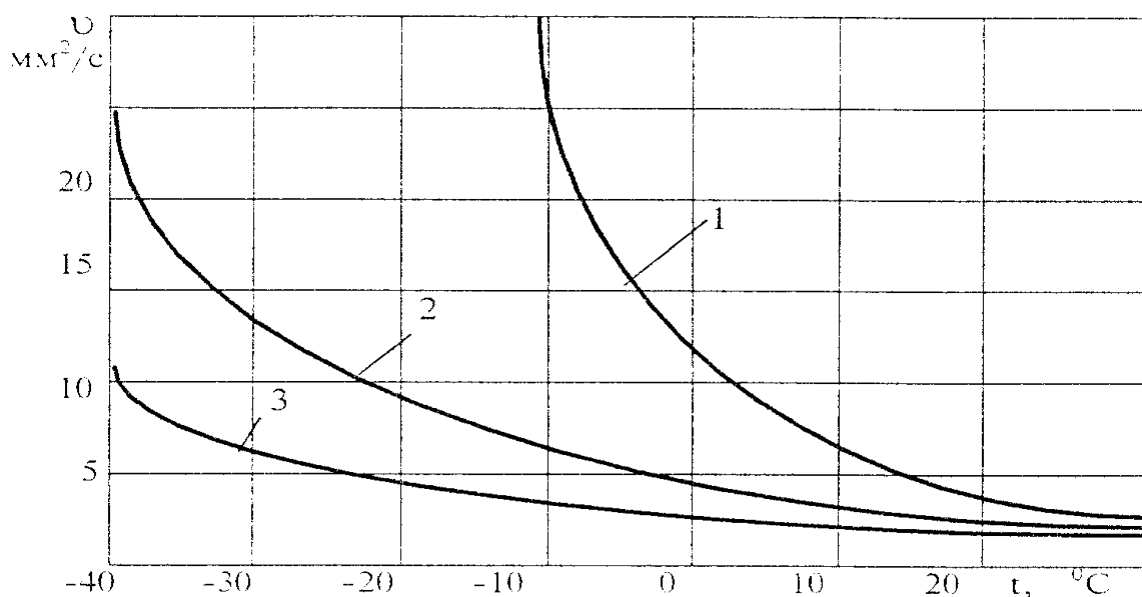
purkalish fakeli qiska bo'ladi.

Qovushqoqlik oshib ketganda ham yonuvchi aralashma hosil bo'lish sifati yomonlashadi, yirik tomchilar hosil bo'lib, yonilg'i bug'lanishiga ko'p vaqt kerak bo'ladi. Yonilg'i to'liq yonmaydi, sarfi ortadi. Yonilg'i porshen tubiga va kamera devorlariga o'tirib qolishi natijasida qurum hosil bo'lishi ko'payadi, ish bajargan gazlar qorayib chiqadi.



purkash fakeli uzun bo'ladi.

Qovushqoqlik meyorida bo'lganda yonilg'i bir xil tartibli tomchilar tarzida to'zitaladi. Bug'li aralashma yonish protsessi yaxshilanadi. Oquvchanlik yaxshi bo'ladi, trubalardan, mayin tozalash filtri, yuqori bosim nasoslaridan yonilg'i oson o'tadi. Yilning sovuq vaqtida dizellar yaxshi ishlashini ta'minlash uchun qishki sort dizel yonilg'isining qovushqoqligi pastroq bo'ladi.



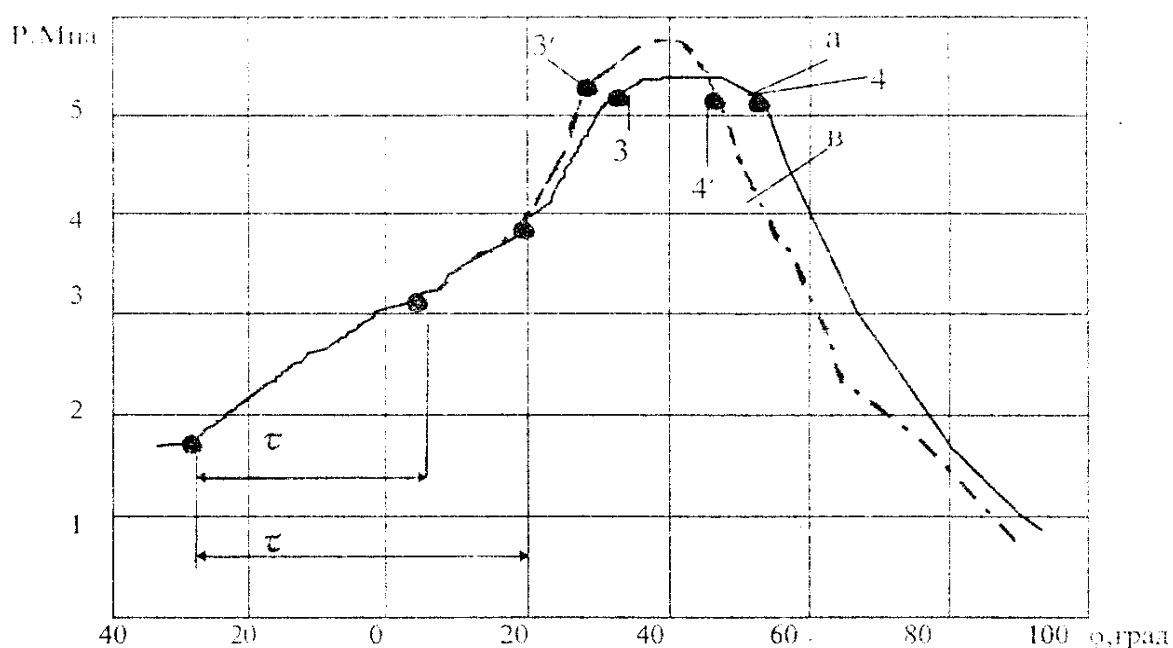
10-rasm. Dizel yonilg'isi qovushqoqligi(v)ning, harorat($t^{\circ}\text{S}$)ga bog'liqligi. 1- yozgi; 2-qishki; 3-shimoliy.

Dizellarda yonilg'ining yonishi.

Dizel dvigatellarida yonilg'i aralashmasining hosil bo'lishi va uning yonish intensivligi ko'pgina sabablarga, chunonchi, siqilgan xavo bosimi va harorati, to'zitalishga mayinligiga, havodagi yonilg'i miqdoriga, yonilg'ining bug'lano'vchanligiga bog'liq bo'ladi. Ammo yonilg'ining kimyoviy tarkibi asosiy

ahamiyatga ega, u yonilg'ining alanganlanish haroratinigina emas, balki, alanganlanishning kechikish davrini xam (ya'ni yonilg'i berila boshlangandan to o'z-o'zidan alangalana boshlaydigan paytgacha o'tadigan vaqtni) ham belgilaydi.

Qisqa vaqt ichida yonish kamerasida fizik (to'zitalish, havo bilan aralashish, isish, bug'lanish) va murakkab kimyoviy jarayonlar (yonilg'i molekulari oksidlanishining turli bosqichlari) sodir bo'ladi. Natijada yonilg'ining 10-15% energiyasi ajaraladi va issiqlik to'planadi, harorakt ko'tariladi va yonilg'i alanganlanadi. Yonilg'ining havo kislorodi bilan aralashmasi yona boshlashi uchun zarur bo'lgan isitish harorati o'z-o'zidan alanganlanish harorati deb ataladi.



11-rasm. Dizel yonilg'ilarining yoyilgan indikator diagrammasi.

a-yumshoq ishlash; v-qattiq ishlash.

Yonilg'i tarkibida engil oksidlanadigan normal-parafin uglevodorodlar (UV) ko'p bo'lishi natijasida alanganlanishning kechikish davri(τ) - qisqa bo'ladi. Natijada dvigatel oson yurgizib yuboriladi. Dvigatel yumshoq va barqaror ishlaydi. τ - ko'p bo'lsa (ortganda), ya'ni yonilg'i tarkibida qiyin oksidlanadigan UV - izometr, aromatik UV ko'p bo'lsa, dizel dvigateli taqillab ishlaydi, chunki yonilg'i tarkibidagi UV qiyin oksidalanadi. Yonish kamerasida yonilg'i ko'p to'planadi va katta qismi birdaniga alanganlanadi, bosim keskin qo'tariladi va dvigateldan o'ziga xos

takillangan ovoz èshitiladi, natijada dvigatel kattiq ishlaydi: podshipnik vkladishlari, porshen xalkalari eyiladi. Yonilg'i sarfi ortadi.

Yonish protsessi 2-nuqtada boshlanadi, bunda bosim jadal ko'tariladi. Tez yonish davri 2-nuqtadan 3-nuqtagacha davom ètadi. Bunda ènergiyaning asosiy qismi (70%) ajrilib chiqadi. Yonish protsessi yaxshi to'g'ri tashkil qilinsa, bosim maksimal qiymatgacha ko'tariladi (bu vaqtda yonilg'i berish davom ètganligidan yonish hali tugamaydi). Uchinchi davr-sekin yonish davri (3dan-4gacha) boshlanadi, bunda issiqlik ènergiyasining (20%) qismi ajralib chiqadi. Bu davrni boshida yonilg'i berish tugaydi. Bu davr oxirida kengayish chizig'ida 4-nuqtadan keyin barcha yonilg'i yonib ulgurishi kerak.

Yonilg'i tarkibida engil oksidlanadigan uglevodorodlar(normal parafin uglevodorodlar) ko'p bo'lsa, alangalanishining kechikish davri juda qisqa bo'ladi. Natijada dvigatel osongina yurgizib yuboriladi, yumshoq va barqaror ishlaydi, yonish protsessi juda yaxshi o'tadi. (11-rasm a.indikator diagrammasi).

Yonilg'ining qovushqoqligi ortishi, fraktsion tarkibi og'irlashishi va smolali-asfalt birikmalar miqdorining ortishi bilan yonilg'ining yonib tugash vaqti uzayadi.

Xozirgi zamon tekshirish usullari dizel dvigatellarida purkaladigan yonilg'i oqimini tashqi kobiqining bir necha joyida bir vaqtning o'zida alanganing hajmiy manbalari hosil bo'lishini aniqlashga imkon berdi. Bu holda alanganing tarqalish tezligi 1000 m/sga etadi. Yuzaga keladigan manbalar miqdori yonishdan oldin bo'ladigan reaksiyalar(oksidlanish)ning kechish intensivligi va alangalinishning kechikish davriga bog'liq.

Bu èsa yonilg'i tarkibida izomer tuzilishdagi qiyin oksidlanadigan parafin uglevodorodlar va aromatik uglevodorodlar miqdoriga bog'liq. Chunki bu uglevodorodlar dvigatelning taqillab(kattiq) ishlashiga sabab bo'ladi (11-rasm. b). Êilindr ichida bosim keskin ko'tariladi, dvigatel quvvati kamayadi, yonilg'i sarf miqdori ortadi, detallar tezda ishdan chiqadi.

Dizel yonilg'isining êetan soni va uni aniqlash.

Yonilg'i tarkibidagi normal parafin uglevodorodlar harorat va siqilgan havo bosimi ta'sirida èng avval parchalanadi va oksidlanadi.

Aromatik uglevodorodlar qiyin oksidlanadi va qiyin alangalanadi(o'z-o'zidan alangalanish harorati juda yuqori). Bular qatoriga α - metilnaftalin $C_{10}H_7CH_3$ kiradi. bo'lib, ètalon aralashmaning ikkinchi tashkil ètuvchisi sifatida qabul qilingan. Uning o'z-o'zidan alangalanishga moyilligi "0" birlik bilan baholanadi.

Dizel yonilg'isining êetan soni deb, êetan va α -metilnaftalindan tashkil topgan, yonish(o'z-o'zidan alangalanish) taCHifi sinalayotgan yonilg'inikiga teng(o'xshash) bo'lgan sun'iy tayyorlangan aralashmadagi protsenta hisoblangan oktan miqdoriga(hajmi bo'yicha) aytiladi.

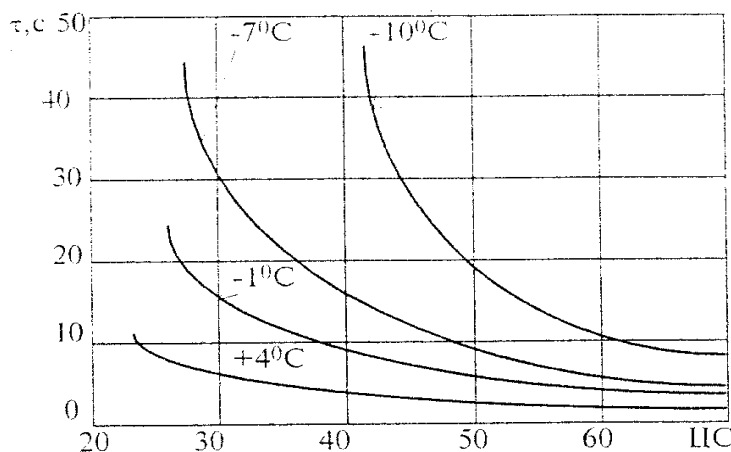
Êetan soni bir êilindrli IT9-3 ustanovkasida aniqlanadi. Bu ustanovka o'zgaruvchan siqish darajasida(7 dan-23 gacha) ishlash imkonini beradi. Aniqlash, sinaladigan dizel yonilg'isini va ètalon yonilg'ini qiyosiy yondirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Avval qat'iy belgilangan sharoitda dizel yonilg'isi sinaladi, keyin alangalanuvchanligi xuddi shunday bo'lgan ètalon aralashma tanlanadi. Kritik siqish darajasi bo'yicha tekshirilayotgan yonilg'inikiga mos kelgan ètalon yonilg'ining êetan soni qabul qilinadi.

Dizel dvigatellarini ishlatishda yonilg'i purkalishini ilgarilatish burchagi to'gri o'rnatilgandagina yonilg'i yaxshi yonadi, ya'ni bu burchak optimal bo'lishi zarur. U katta yoki kichik bo'lganda dvigatel quvvati kamayadi, yonilg'ining chala yonishi, ortiqcha sarflanishiga hamda dvigatelning F.I.K. kamayishiga olib keladi.

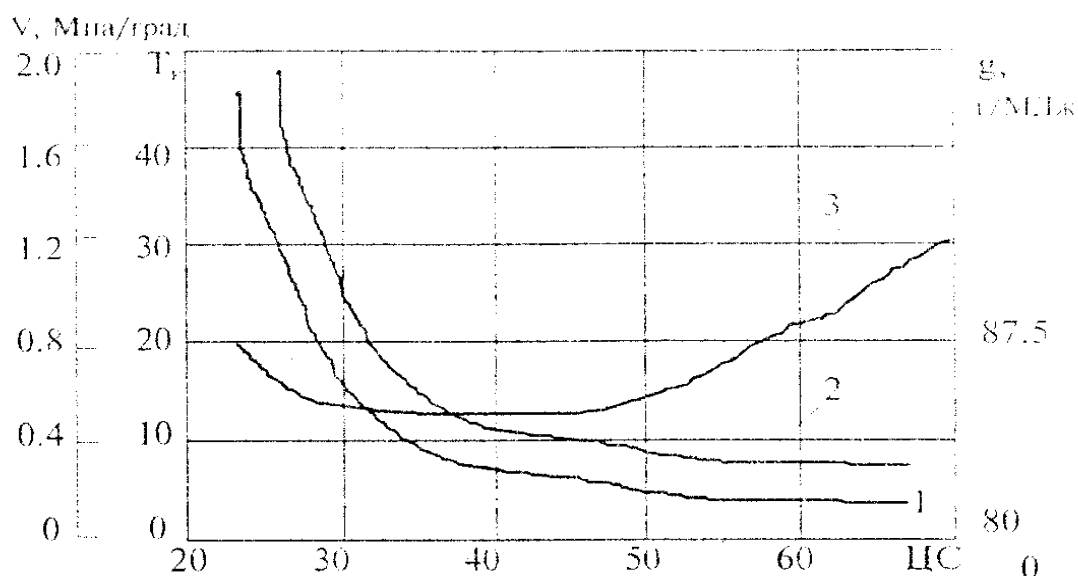
Êetan soni yonilg'ining yonish protsessidagina èmas, balki uning yurgizib yuborish sifatlariga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Yozda êetan soni 45 birlikka, qishda èsa 50 birlikka teng bo'lgan yonilg'i ishlatilganda dvigatelni normal yurgizib yuborish va bosimni asta-sekin oshirish(dvigatel yumshoq ishlashi) mumkin. Êetan soni 40 dan kichik bo'lsa, dvigatel qattik ishlaydi, 50 dan katta bo'lsa, alanga yonish kamerasidar bir xil tarqalmaydi va forsunka oldida yonadi.

Êetan sonini oshirish uchun 1% gacha maxsus prisadka-izopronil nitrat ko'shish mumkin. U êetan sonini 10-12 birlikka oshiradi.



12-расм. Дизел ёнилғисининг цетан сонини совуқ двигателни ишга тушириш боғлиқлик графиги.

Şetan soni dizel yonilg'isining o'z-o'zidan o't olishni tavsiflaydi. Dizelning şilindrlariga tushayotgan yonilg'i darhol emas, bir oz vaqt o'tgach alangalanadi, bu vaqt yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishining kechikish davri deyiladi, bu vaqt qancha kam bo'lsa, şilindrlarida yonilg'i shuncha ko'p vaqt yonadi. Gaz bosimi bir tekis oshib boradi va dvigatel ravon(keskin taqillanmasdan) ishlaydi. Yonilg'ining o'z-o'zidan alangalanishi boshlaguncha bo'lgan davr katta bo'lganda şilindrda to'plangan yonilg'i qisqa vaqt ichida yonadi, gaz bosimi bir zumda oshib ketadi. Shuning uchun ham dizel ravon ishlamaydi (taqillangan tovush chiqadi). Dvigatel qattiq ishlaganda, uning detallari, ayniksa, podshipnik vkladishlari tez eyiladi, porshen xalqalari deformatsiyalanadi, yonilg'i sarfi ortadi. Şetan soni qancha katta bo'lsa, dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanishi boshlaguncha bo'lgan davr shuncha kichik bo'ladi, dvigatel shuncha ravon ishlaydi, dvigatelni ishga tushurish harorati xam shuncha past bo'ladi.



13-rasm. Şetan sonini o'zgarishini dizel dvigateling parametralariga bog'liqlik grafigi.

1-alanganishni kechikish davri, T_k ; 2-bosimining oshish tezligi, V ; 3-yonilg'ining solishtirma sarfi, g .

Dizel yonilg'ilarining past haroratdagi xossalari.

Yilning sovuq vaqtida dvigatellarini ishlatishda yonilg'ining qovushqoqligidan tashqari, uning past haroratdagi xossalari ham katta rol o'ynaydi. Bu xossalari xiralashish va qotish haroratlari bilan baholanadi. Xiralashish harorati deb, yonilg'ining faza bo'yicha bir jinsliliigi yo'qoladigan haroratga aytiladi.

Masalan, dizel yonilg'isi rangsiz shishadan tayyorlangan probirkaga solinib, sovitsa, muayyan haroratda u xiralasha boshlaydi, bunda parfin uglevodorodlar ajralib chiqishi natijasida yonilg'ining tashqi ko'rinishi o'zgaradi. Yonilg'i asta-sekin sovitsa parfin kristallari kattalashadi va yonilg'i harakatlanish qobiliyatini yo'kotadi. Yonilg'ining harakatlanuvchanligi yo'qoladigan harorat qotish harorati deyiladi. Yonilg'ining harorati shu darajaga etganda yonilg'i oquvchanligini yo'qotadi, yonilg'ini dvigatel şilindrlariga uzatishning iloji bo'lmay qoladi. Yozgi yonilg'ining qotish temperaturasi minus 10°S dan, qishniki mo'tadil iqlimli zonalar uchun minus 35°S dan, sovuq zonalar uchun minus 45°S dan, shimoliy yonilg'ilar uchun minus 55°S dan yuqori emas.

Mexanik aralashmalar va suv. Yonilg'i apparati detallarini va dvigatelning o'zini eyilishiga sabab bo'lgani, shuningdek yonilg'ining uzluksiz uzatilib turilishiga

zararli ta'sir ko'rsatgani uchun dizel yonilg'isi tarkibida mexanik aralashmalar va suv bo'lmasligi kerak.

Yonilg'ining rusmlari.

Avtomobillar uchun uch rusmdagi:

L (yozgi)

Z (qishki)

A (arktik) dizel yonilg'ilari ishlab chiqariladi.

Dizel yonilg'isining turlari.

Tarkibida oltingugurtning miqdoriga ko'ra ikki xil:

1-massasi bo'yicha oltingugurt miqdori 0,2% gacha;

2-massasi bo'yicha oltingugurt miqdori 0,5% gacha (arktik moylar uchun 0,4%) bo'lgan dizel yonilg'ilari bo'ladi.

Dizel yonilg'isining shartli ifodasi.

Barcha markadagi dizel yonilg'isining shartli ifodasi undagi massasi bo'yicha oltingugurt miqdori va yozgi yonilg'i uchun qo'shimcha ravishda o't olish harorati, qishki yonilg'ilar uchun qotish harorati ham yoziladi. Masalan, L-0,2-40 massasi bo'yicha oltingugurt miqdori 0,2% gacha va o't olish harorati 40°S bo'lgan, 3-0,2-35 oltingugurt miqdori 0,2 % gacha qotish harorati minus 35°S bo'lgan qishki dizel yonilg'isi; A-0,4 massasi bo'yicha oltingugurt miqdori 0,4% bo'lgan arktik dizel yonilg'isidir.

Ishlatilishi.

L markali dizel yonilg'isi atrof havo harorati 0°S dan yuqori, Z markali dizel yonilg'isi havo harorati minus 20°S gacha, A markali dizel yonilg'isi havo harorati minus 50°S gacha bo'lganda ishlatiladi.



Nazorat uchun savollar.

1. Dizel dvigatellari yonilg'isiga qanday talablar qo'yiladi?
2. Yonilg'ining ekspluatatsion sifati qanaqa ko'rsatkichlar bilan baholanadi?
3. Qovushqoqlik nima, u dvigatelning ishiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
4. Xiralanish va qotish haroratlari deb nimaga aytiladi?
5. Şetan soni deb nimaga aytiladi, u yonilg'ining qanday xossalarini belgilaydi?

MA'RUZA DARS REJASI № 4

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Transport vositalarida ishlatiladigan gazsimon yonilg'ilar

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

1. Gazsimon avtomobil yonilg'ilari, neftmas yonilg'ilar.
2. Gazsimon yonilg'ilar.
3. Suyultirilgan uglevodorod gazi.
4. Siqilgan uglevodorod gaz.
5. Ichki yonuv dvigatellari uchun muqobil yonilg'ilar.
6. Keng fraktsiya tarkibli yonilg'ilarni ishlatish.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ gazsimon yonilg'ilarda ishlaydigan avtomobillarning texnik va ekspluatatsion afzalliklari bilan tanishadilar;
- ✓ gazsimon yonilg'ilar bilan tanishadilar;
- ✓ suyultirilgan uglevodorod gazi tanishadilar;
- ✓ siqilgan uglevodorod gazi tanishadilar;
- ✓ gazsimon yonilg'ilarni ishlatish sohalarini o'rganadilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiqa)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich (40 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan tanishib chiqishni taklif qiladi.	Tinglaydilar.

	3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

4-MAVZU: TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN GAZSIMON YONILG'ILAR.

O'quv rejasi:

1. Gazlarning avtomobilsozlikda tutgan o'rni

2. Suyultirilgan gazlar

3. Siqilgan gazlar

Mamlakatimiz yonilg'i bazasida gazsimon yonilg'i kattagina o'rin egallaydi. Undan foydalanish sanoatdagina emas, balki avtomobil transportida ham yildan-yilga ortib bormoqda. Gazsimon yonilg'i boshqa yonilg'i turlariga nisbatan qator afzalliklarga ega: keng tarqalgan, arzon, uning katta zaxiralari mavjud, u havo bilan osongina aralashadi (taqsimlanadi) va rostlanadi. Gaz yonilg'ilarni issiqlik berishi yuqori. Ular yonganida yuqori harorat hosil qiladi, tarkibida korroziyalovchi agressiv moddalar yo'q. Gazsimon yonilg'idan foydalanish juda qulay: xonalar ifloslanmaydi, chunki u yonganda qorakuya va smolalar ajralib chiqmaydi, kul hosil bo'lmaydi, yonish maxsullari tarkibida tirik tabiat uchun zaxarli moddalar yo'q.

Gazsimon yonilg'i markazlashtirilgan usulda saqlanadi, bu esa foydalanish uchun qulay, individual omborxona, maxsus omborlar talab etilmaydi. Gaz magistrallaridan foydalanish, ayniksa, qattiq va suyuq yonilg'i zaxiralari bo'lmagan xududlar uchun juda muxim.

Gazsimon yonilg'ilarning asosiy kamchiliklari, ularning portlovchanligidir. Agar xavfsizlik texnikasi hamda yong'inga qarshi xavfsizlik qoidalariga rioya qilinsa, shuningdek tavsiya qilingan tadbirlar bajarilsa, gaz ustanovkalaridan ishonchli va xavfsiz foydalanish mumkin.

Eng yuqori kaloriyali gazlar(yonganida 20000 kJ/m^3 yoki 5000 kkal/m^3 issiqlik chiqaradigan)ga tabiiy gazlar, neft gazlari, yo'ldosh gazlar, shuningdek neftni qayta ishlashda olinadigan turli kreking gazlari va boshqa gazlar kiradi.

Suyultirilgan uglevodorod gazi

Atmosfera bosimi va harorat noldan yuqori bo'lganda suyultirilgan uglevodorod gazi gaz holatida bo'ladi. Bosim bir oz oshganda ($1,6 \text{ MPa}$ dan ko'p emas) u bug'lanadigan suyuqlikka aylanadi. Suyultirilgan gaz asosan propan (80% atrofida) va butan (20%) gazlari aralashamasidan iborat bo'ladi. Bundan tashqari,

unda oz miqdorda bo'lsa ham ètan, pentan, propilen, butilen va ètilen gazlari bo'ladi. Bir birlik suyultirilgan gaz yonganda ajralib chiqadigan issiqlik katta - 46 mJ/kg ga teng. Zichligi taxminan $0,524\text{g/sm}^3$ (20^0S atrofida) bo'lgan suyultirilgan gaz yonganda chiqadigan hajmiy issiqlik 2400 mJ/m^3 dan ham ortib ketadi. Bu ko'rsatkichni benzining solishtirib ko'rib, shuni aytish mumkinki, suyultirilgan gaz yonilg'i sifatida benzinning urinini to'liq bosa oladi. 1,6 MPa ish bosimiga mo'ljallangan nisbatan yupqa devorli po'lat ballonlarda avtomobilning foydali nagruzkasini kamaytirmasdan etarli miqdorda gaz saqlash mumkin. Shuning uchun suyultirilgan gazda ishlaydigan avtomobillar benzinda ishlaydigan avtomobillar kabi yurish yo'liga èga. Gazsimon yonilg'i havo bilan yaxshi aralashadi va shuning uchun šilindrlarda to'laroq yonadi. Shu sababli gazsimon yonilg'ilarida ishlaydigan avtomobillardan chiqadigan gazlar benzinda ishlaydigan avtomobillarnikiga qaraganda zaxarsizroqdir. Suyultirilgan gazlarning detonatsiyaga bardoshligi yuqori bo'lganligi uchun benzinda ishlaydigan dvigatellarni suyultirilgan gazda ishlashga qayta jixozlanganda, ularning siqilish darajasini oshirishga imkon beradi. Chunonchi, siqish darajasi ZiL-130 avtomobilining benzin bilan ishlovchi dvigatelida siqilish darajasi 6,5 bo'lsa, ZiL-138 avtomobilining gaz bilan ishlovchi dvigatelida 8; benzin bilan ishlaydigan ZMZ-53 dvigatelida 6,7 bo'lsa, gaz bilan ishlaydigan ZMZ-53-07 dvigatelida 8,5ga ko'tarilgan. Belgilangan darajada siqilish darajasining ortishi gaz bilan ishlovchi dvigatellar quvvatining benzin bilan ishlovchi dvigatellarga nisbatan bir oz(5-7%) kamayishini to'la kompensatsiya qilish imkonini beradi.

Normalanadigan sifat ko'rsatkichlari. Avtomobillarda yonilg'isi sifatida suyultirilgan gazning sifatini xarakterlovchi asosiy ko'rsatkichlarga komponent tarkibi, to'yingan bug' bosimi, suyuq bug'lanmaydigan qoldiqning bo'lmasligi, zararli aralashmalar miqdori kiradi.

Gazning komponent tarkibi. Gaz ballonlari bilan ishlaydigan avtomobillar uchun to'ldirish stantsiyalarida barcha mavsumlarda tarqatiladigan suyultirilgan gazning bu ko'rsatkichi belgilangan chegarada o'zgarishi lozim. Suyultirilgan gaz tarkibida kamida $80\pm 5\%$ propan, ko'pi bilan $20\pm 5\%$ butan va ko'pi bilan 6% boshqa gazlar bo'ladi. Propan bilan butanning nisbati o'zgarsa, yonuvchi aralashmaning tarkibi va gaz yonganda chiqadigan issiqlik miqdori o'zgaradi. Oqibatda dvigatelning

şilindrlarda yonish jarayoni yomonlashadi va ishlatilgan gazning zaxarlilik darajasi ortadi.

To'yingan bug' bosimi. Bu ko'rsatkichlar yilning sovuq kunlarida dvigatelning şilindrlariga gazning ishonchi uzatilishiga ta'sir qiladi. Minus 30°S haroratda bu bosim 0,07MPa dan past bo'lmasligi lozim. Bosim bundan pasayib ketsa, gazning ballondan uzluksiz uzatilib turilishi buziladi. 45°S da bug' bosimi 1,6MPa dan oshib xam ketmasligi kerak, chunki avtomobillarda ishlatiladigan gaz ballonlari ko'pi bilan shunday bosimga muljallanib hisoblanadi.

Gazda oltingugurt miqdori ortib ketsa, yonilg'i apparatiga o'tirib, u naychalarning kesimini toraytiradi va rezina-texnika detallarini emiradi. Oltingugurt dvigatelning şilindrlarida yonib, ishlatilgan gazlarning zaxarlilik darajasini oshiradi. Uning massasi bo'yicha miqdori 0,015% dan oshmasligi lozim. Ishqorlar va èrkin suv umuman bo'lmasligi kerak.

Siqilgan gaz.

Siqilgan gaz suyultirilgan gazdan farqli ravishda normal harorat va istalgan yuqori bosimda o'zining gazsimon holatini saqlab qoladi. Gaz faqat o'ta sovutilgandan keyingina suyuqlikka aylanadi. Avtomobillarda yonilg'i sifatida 20MPa gacha siqilgan tabiiy gazdan foydalaniladi. Tabiiy gaz, gaz konlaridan olinadi. Uning asosiy komponenti - metan. Siqilgan gaz yonganda katta massa birligida issiqlik(49,9 MJ/kg) ajralib chiqadi, biroq zichligi juda kam bo'lganligidan, hattoki 20MPa gacha siqilgan gaz yonganda ham chiqadigan hajmiy issiqligi kamida 3 marta kam. Yonganda chiqadigan hajmiy issiqlik miqdorining kam bo'lishi avtomobilda hattoki yuqori bosimda ham etarli miqdorda gaz saqlanishiga imkon bermaydi. Shu sababli siqilgan tabiiy gaz bilan ishlaydigan, gaz ballonli avtomobillarda zapas yo'l, benzin yoki suyultirilgan uglevodorod gazi bilan ishlaydigan avtomobillarga nisbatan ikki borobar kichik.

Metanning tadqiqot yo'li bilan aniqlangan oktan soni 110 atrofida. Siqilgan tabiiy gazning zaxira miqdori ko'p va u arzon bo'lganligidan benzin o'rniga bu gazdan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Avtomobillar uchun yonilg'i sifatida siqilgan gazdan foydalanilganda, unig ko'rsatkichlarga siqilgan gazning komponent tarkibi

va gaz ballon apparatning ishiga zararli ta'sir ko'rsatuvchi hamda dvigatellarning yoqilishini tezlashtiruvchi moddalar ta'sir ko'rsatadi.

Gazning komponent tarkibi. Avtomobillarda barcha mavsumlarda ishlatilishga mo'ljallangan siqilgan gaz tarkibida kamida 90% metan, ko'pi bilan 4% ètan, oz miqdorda yonuvchi boshqa uglevodorod gazlari: uglerod oksidi 1% gacha, kislorod 1% gacha, azot ko'pi bilan 5% bo'lishi kerak. Gaz tarkibidagi zararli aralashmalarning miqdori, siqilgan havo tarkibida cheklangan miqdorda bo'ladi: vodorod sulfidi 2 g/100m³ dan, mexanik aralashmalar 0,1 g/100 m³ dan ortiq bo'lmasligi kerak, juda oz miqdorda nam bo'lishi mumkin.



Nazorat uchun savollar.

1. Gazsimon yonilg'ilarning avtomobillarda ishlatishda afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat?
 2. Gazsimon yonilg'ilarni qanaqa turlarini bilasiz?
 3. Siqilgan gaz nima, uning tarkibi, xossalari qanday?
 4. Normalanadigan sifat ko'rsatkichlari nimadan iborat?
 5. Siqilgan gazlarning komponent tarkibiga qanday uglevodorodlar kiradi?
 6. To'yingan bug' bosimi nima?
 7. Suyultirilgan gazlarning tarkibi va xossalari qanday?
- Suyultirilgan gazlarning komponent tarkibiga qanday uglevodorodlar kiradi

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Transport vositalarida ishlatiladigan moylar

O'quv soati: 4 soat.

O'quv maqsadi:

1. Motor moylariga quyiladigan ekspluatatsion talablar.
2. Moylash usullari va materiallarining turlari.
3. Moylarning qotish harorati va uni pasaytirish usullari.
4. Moylarning qovushoqlik xossalari.
5. Moyning turg'unligi, korroziyaga qarshi xossalari va moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori.
6. Moylarga qo'shiladigan qo'shilmalar.
7. Ishqalanish modifikatorlari va ularning ta'sir etish mexanizmi.
8. Dvigatellarda ishlatiladigan moylar, ularni ishlash sharoitlari va xossalari.
9. Motor moylarining markalanishi.
10. Benzinli dvigatellar uchun moylar.
11. Dizellar uchun motor moylari.
12. Dvigatelning ishlash jarayonida moylarning boshlang'ich xossalarini o'zgarishi.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ Transport vositalarida ishlatiladigan moylar ximmotologiyasi bilan tanishadilar;
- ✓ Moylash usullari va materiallarining turlari bilan tanishadilar;
- ✓ Moylarning qotish harorati va uni pasaytirish usullarini o'rganadilar;
- ✓ Moylarning qovushoqlik xossalarini baholay oladilar;
- ✓ Moyning turg'unligi, korroziyaga qarshi xossalarini o'rganadilar;
- ✓ Moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdorini aniqlashni o'rganadilar;
- ✓ Moylarga qo'shiladigan qo'shilmalar haqida ma'lumotga ega bo'ladilar;
- ✓ Ishqalanish modifikatorlari va ularning ta'sir etish mexanizmi haqida ma'lumotga ega bo'ladilar;

- ✓ Dvigatellarda ishlatiladigan moylar, ularni ishlash sharoitlari va xossalari bilan tanishadilar;
- ✓ Motor moylarining markalari bilan tanishadilar;
- ✓ Benzinli dvigatellar uchun moylar haqida ma'lumotga ega bo'ladilar;
- ✓ Dizellar uchun motor moylari haqida ma'lumotga ega bo'ladilar;
- ✓ Dvigatelning ishlash jarayonida moylarning boshlang'ich xossalarini o'zgarishini baholay oladilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiqa)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich (40 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan tanishib chiqishni taklif qiladi.	Tinglaydilar.

	3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

O'quv rejasi:

1. Motor moylari haqida umumiy ma'lumotlar
2. Motor moyining asosiy vazifalari
3. Motor moylariga qo'yiladigan ekspluatatsion talablar
4. Motor moylarining normalanadigan sifat ko'rsatkichlari
5. Motor moylarining klassifikatsiyasi va markalanishi
6. Moyning ishlatilishi
7. Xorij davlatlarida ishlab chiqarilgan motor moylari

Umumiy ma'lumotlar

Moylash materiallarining asosiy vazifasi ishqalanishni kamaytirish va eyilish tezligini sekinlatishdan iborat. Ishqalanish deb, bir jismning ikkinchi jism sirti bo'ylab surilishiga bo'lgan qarshilikka aytiladi. Ishqilashning 2 turi: sirpanib va dumalab ishqalanishlar bo'ladi.

Mashina va mexanizmlarda o'zaro ishqalanadigan juftlarni moylash uchun moylash materiallaridan foydalaniladi.

Turli sharoitlarda ishlaydigan mashina

va mexanizmlar uchun xar xil moylar ishlatilishiga qaramasdan, barcha moylash materiallariga umumiy talablar qo'yiladi:

-xar qanday moy ishqalanuvchi sirtlarning turli rejimlarida ishonchli ishlashini ta'minlovchi qovushqoqlikka xamda ishqalanuvchi kislmlarning eyilishini sekinlatish uchun yaxshi moylash xossalari ega bo'lishi lozim;

-barcha moylash materiallari sirtlarni korrozion emirilish va zanglashda saqlashlari kerak.

-moylar oksidlanmasligi, yuqori haroratli qirindilar xosil bo'lishiga to'sqinlik qilishi zarur;

-qishda manfiy haroratda dvigatelning oson yurgizib yuborilishini va ishqalanuvchi sirtlarga moy tez etib borishini ta'minlashi zarur;

-yuqori haroratda puxta moy pardasini xosil bo'lishini ta'minlash lozim.

Moylash materiallari suyuq moylar va plastik moylarga bo'linadi. Moylash materiallarning har ikkala turi ham mineral va organik bo'lishi mumkin. Mineral moylarning asosiy qismi (90% dan ortig'i) neftni qayta ishlab olinadi. O'simlik va hayvonot maxsulotlaridan olinadigan moylar organik moylar deyiladi. Organik moylar sof holda kam ishlatiladi, ular yuqori sifatli plastik moylar tayyorlashda ishlatiladi.

Èfir va spirt asosida olinadigan moylar èng istiqbolli xisoblanadi. Kremniy organik birikmalar yaxshi xossalarga èga: ularning molekulalari uglevodorodlarnikiga o'xshash, lekin uglerod atomi o'rnini kremniy atomi ègallagan. Ftor va xlor asosida ham moylash materiallari yaratilyapti.

Moylarning sifatini yaxshilash uchun, èkspluatatsion xossalarini keskin oshirish uchun, ularga 15-18% gacha miqdorda prisadkalar qo'shiladi.

Dvigatelning ishonchli va uzoq muddat ishlashi uchun moylarga qo'yidagi prisadkalar qo'shiladi:

- 1) Qovushqoqlik xossalarini yaxshilash uchun 3% atrof qovushqoq prisadkalar.
- 2) Qishki moylarning qotish temperaturasini kamaytirish uchun 1% miqdorida depressorlar deb ataluvchi modda qo'shiladi. Ular moyning qotish haroratini pasaytirish uchun ishlatiladi, transmissiya moylari uchun buning ahamiyati katta. Ular parafin qotib qolganda kristal to'r xosil bo'lishining oldini olib, haroratni pasaytiradi, bunday haroratda moyning harakatchanligi saqlanib qoladi. AFK-kaltsiy alkinfenolit depressatori bunga misol bo'ladi.

3) Dvigatelning qizigan detallarida lak, qurum, cho'kindilar xosil bo'lishini kamaytirish, porshen xalqalari kuyishini oldini olish uchun 3-10% gacha yuvish prisadkalari qo'shiladi. Yuvuvchi moddalar tarkibidagi ishqor yonilg'ining yonishidan xosil bo'lgan kislotalarni neytrallashtiradi. Ular moydagi qattiq moddalarni mayda suspenziya holida ushlab turadi va ularning metallarga yopishib qolishiga yo'l qo'ymaydi.

4) Moylarning oksidlanishini oldini olish uchun antioksidlovchilar qo'shiladi. Oksidlanish èng zararli jarayon hisoblanadi. Oksidlanish maxsullarida qismlarni zanglatadigan kislotalar va betaraf moddalar-smolalar, asfaltenlar, karbonlar,

karbidlar bo'lishi mumkin. Sulfidli birikma yoki fenol hosilasi qo'shiladi. Ular issiq metall yuzalardagi moy pardasining oksidlanishiga yo'l qo'ymaydi.

5) Eyilishga qarshi qo'shilmalar-metalldan yasalgan juft qismlarning o'zaro ishqalanadigan yuzalarida moy pardasini hosil qilib yoki quruq ishqalanish ko'effitsientini pasaytirib, ularning eyilishini kamaytiradi.

6) Yulinishga qarshi qo'shilmalar - bir xil metallardan tayyorlangan qismlar, bir jinsli yuzalarining solishtirma yuk juda katta bo'lganda bir-biriga bevosita tegishining oldini oladi. Oksid pardasi yoki boshqacha parda bilan himoyalangan bir xildagi metall yuzalar bir-biriga tekkan paytda molekulalararo kuchlar ta'sirida yuzalarning yulinishi yuz beradi. Transmissiya moylardagi erkin oltingugurt shunday xususiyatga ega.

7) Zanglashga qarshi prisadkalar.

Motor moyiga qo'shiladigan zangga qarshi suyuqliklar moyni emas, metall yuzalarni zangdan himoyalaydi. Ular metall qismlar sirtida pishiq moy pardasi hosil qiladi, moy tarkibida bo'ladigan kislotalar, suv ana shu parda tufayli metall yuzaga tegmaydi. Bunday suyuqliklarga AKOF-1-selektiv tozalangan nitrolangan baza moy asosida tayyorlanadi va ularga 10% stearin qo'shiladi.

8) Ko'piklashishga qarshi suyuqlik(silikonli moy)lar moyning ko'piklanishiga yo'l qo'ymaydi. Bu suyuqliklar moylarda erimaydi. Ko'pikka qarshi suyuqlikning ta'siri shundan iboratki, silikonli suyuqlik zarralari moydagi xavo pufakchalarini yorib yuboradi.

Motor moyining xossalarini yaxshilash maqsadida unga tarkibida rux, xlor, oltingugurt, kaltsiy, bariy, natriy, fosfor, yod, shiklli uglevodorodlar bo'lgan xilma-xil anorganik va organik moddalar qo'shiladi. Ba'zi moddalarni ayni bir vaqtda, birga qo'shib ishlatib bo'lmaydi, chunki ular birga qo'shilganida parchalanishi, cho'kish, zanglatadigan moddalar hosil qilishi mumkin. Shunga ko'ra sifatini yaxshilaydigan qo'shilmalari bo'lgan xilma-xil moylarni birga aralashtirib bo'lmaydi.

Prisadkalar mumkin qadar samarali bo'lishlari kerak. Ular moyda batamom erib ketmasligi, dvigatelning moy tozalash qurilmalarida filqtrlanmasligi lozim. Moyga qo'shiladigan birikmalar etarli darajada barqaror bo'lishi, ya'ni uzoq muddat

saqlanganda, harorat o'zgarganda va suv ta'sir etganda ajralib chiqib cho'kmasligi kerak.

Moylarning asosiy xossalari.

1. Qovushqoqlik xossalari.

Qovushqoqlik moylarning eng muxim tariflaridan biridir. Turli uzellarda suyuqlikli ishqalanishni hosil qilish, ularni sovitish, zichlikni ta'minlash, osongina yurgizib yuborish qovushqoqlikka bog'liq bo'ladi. Moy qatlamining mustaxkamligi ishqalanuvchi juftlarning ish sharoitiga (harorat, bosim, sirtlarning o'zaro harakatlanish tezligiga) qarab tanlanadigan moyning qovushqoqligi bilan belgalanadi. Qovushqoqligi qancha yuqori bo'lsa, moy pardasining ishonchliligi shuncha yuqori bo'ladi. Lekin qovushqoqlik ortishi bilan moy qatlamlarini harakatga keltirish uchun kuch ko'proq sarflanadi, ichki ishqalanish ko'effitsienti ortadi, quvvat esa kamayadi. Shuning uchun moylar yuqori haroratda dvigatelni oson yurgizib yuborishni ta'minlaydigan qovushqoqlikka ega bo'lishi kerak.

Ishqalanish rejmlari moy pardasining mustaxkamligiga qarab 3 xil bo'ladi:

- Suyuqlikli ishqalanish rejmi -bunda detallar eyilmaydi.

-Chegaraviy rejim -bunda ishqalanuvchi qismlar orasida moy pardasi bulmaydi. Moy faqat qismlarning yuzasidagi mikronotekisliklar orasini to'ldirgan xolatda mavjud buladi. Bu ishqalanuvchi rejim beqaror bo'lib, detallarni emirilishiga olib keladi.

-quruq ishqalanish rejimi bunda kismlar orasida umuman moy bulmaydi, detallar emiriladi.

2.Moylarning harorat ta'siriga chidamlik xossalari.

Normal sharoitlarida mineral moylar uzoq muddat oksidlanmaydi. Lekin 50-60 °S haroratda esa oksidlanish jarayoni juda keskin kechadi. Dvigatelning yuqori haroratli zonalarida oksidlanish va termik parchalanish natijasida moylar tarkibida avval uchramagan kislotalar, smolalar, asfalt moddalari hosil buladi.

Bunda moyning tashqi ko'rinishi xiralashibgina qolmasdan, uning fizik-kimyoviy xossalari xam o'zgaradi, natijada porshen va xalqalarida lak-qurum hosil bo'lishiga olib keladi.

Oksidlanish jarayoni boshlanishida moyda èrigan holatdagi birikmalar (smolalar, kislotalar) hosil bo'ladi. Keyinchalik ular èrimaydigan moddalarga aylanadi. Moyning oksidlanish maxsullari va iflosliklarini èrimagan holatda tutib, dvigatel detallarining kerakli tozaligini ta'minlash qobiliyati uning yuvish xossalari deb ataladi.

Moy ko'p fraktsiyali suyuqlik bo'lganligi sababli muayyan haroratda suv kabi muzlamaydi, balki sekin-asta quyuqlashadi. Moyning harakatlanish qobiliyati yukolishiga olib keladigan harorat qotish temperaturasi deyiladi. Qotish harorati moyning sifatini bildiruvchi muxim ko'rsatkich hisoblanib moy yurgizib yuborish xossalarini baholaydi.

Zararli omillarning moyga ko'rsatadigan ta'siriga qarab 2 xil rejim farq qiladi:

-yuqori haroratli (Q130 - Q150 °S);

-past haroratli (Q30 -Q40 °S).

Moy baland haroratli ish rejimida ishlatilganda šilindlar guruxiga mansub qismlarni qurum bosadi, koks (moydagi qattiq zarralar) va lak pardasi qoplaydi, lak pardasi yupqa va juda pishiq bo'lib, porshen xalqari zonasi va porshenning yo'naltiruvchi yuzasini qoplab, porshen xalqalarining kuyib-qorayishiga sabab bo'ladi.

Moy past haroratli rejimda xam yomon ishlaydi, chunki sovuq dvigatelda yonilg'ining yonish jarayoni yomonlashadi, chala yonish maxsullari(yonilg'ining og'ir fraktsiyalari) miqdori ko'payadi. Suv bug'i, kristalli birikmalar paydo bo'ladi. Natijada moyning ifloslanishi tezlashadi, moyga aralashgan suv moydagi iflosliklarni quyulib, quyqa xolida cho'kishiga imkon yaratadi.

3. Moylarning eyilishga va korrozion eyilishga qarshi xossalari. Ishqalanuvchi sirtlarni eyilishdan saqlash har qanday moylash materiallarning asosiy vazifalardan biridir. Moylarning bu xossalari uning bir nechta sifat ko'rsatkichlari: moy pardasi, mustahkamligi, qovushqoqligi, qovushqoqlik indeksi, obraziv mexanik aralashmalarining yo'qligi bilan baholanadi. Eyilishni kamaytiruvchi prisadkalar sifatida: fosfor, oltingugurt, xlorli organik birikmalardan foydalaniladi. Ular 150°S haroratgacha ishqalanish sirtida èlektr kuchlari hisobiga mustahkam parda xosil

qiladi. Bu parda qism sirtini eyilish, tarnalish, qirilish va emirilishdan saqlaydi. Korrozion eyilish tezligiga kislotalar va suv katta ta'sir ko'rsatadi.

Sun'iy moylar.

Sun'iy motor moylari amalda keng qo'llanib kelinmoqda. Sun'iy motor moylarining eksploatatsion xossalari neft moylariga qaraganda yaxshirokdir. Sun'iy motor moylari ishlab chiqarish va ularni eksploatatsiya qilish uchun kun sayin ortib bormoqda (4 jadval).

Sun'iy motor moylarini ishlab chiqarish hajmi o'sib bormoqda. Sun'iy moylar jami ishlatiladigan moylarning 1980 yilda 1% ni 1985 yil 8% ni va 1997 yil 40% ni tashkil qilgan.

4-jadval

Yoglash materiallari	Ishlab chikarish xajmi, %da, 1987 y.ga nisbatan		Yoglash materiallari	Ishlab chikarish xajmi 1987y.ga nisbatan % da	
	1987y.	1997y.		1992y.	1997y.
Poli- α -olefinlar	367	771	Poliometr	175	284
Diëfirlar	322	730	Dialkilbenzollar	304	685

*1987 yilda ishlab chiqarish 100% qabul qilingan.

Olish usuli.

Xozirgi kunda sun'iy moylarni ishlab chiqarishga qiziqish ortib bormoqda. Sun'iy moylarni olishning diëfir (mukammal ëfirlarni ikki asosli karbon kislota), polialkenglikolli, polisiloksenli, ftoruglerodli va xlorftoruglerodli usullari qo'llanilmoqda.

Mukammal ëfirlardan, ikki asosli kislota bilan bir atomli spirtni, bir asosli kislota ko'p atomli spirtga qo'shilishidan moy olish keng tarqalgan bo'lib, diëfirlar deyiladi.

Har xil glikollar va boshqa xildagi spirtlar ëtileni oksidi bo'yicha, propilen oksidi yoki ularni aralashmasi yordamida polialkenglikollar olinadi.

Polialkenglikollar o'zining strukturasi asosan uzun zanjirli oddiy poliëfirlar bo'ladi. Poliglikol molekulasida bir yoki bir necha bo'sh gidrosil guruxi bo'lishi mumkin. Ularni alkili ëfir guruxi bilan almashtirishdan poliglikolli ëfirlarni olish

mumkin. Poliglikol molekulasida har xil radikallar olinadigan maxsulot xossasiga ta'sir ko'rsatadi.

Maxsus yog'lash moylari va suyuqliklari sifatida polimer kremniyorganik birikmalari (polisilokan, silikatlar) keng tarqalgan. Ular asosida - kremniy va kislorod atomi ketma ketligida zanjirni hosil qiladi.

Kremniy atomining yon tomonidagi zanjirlar uglevodorodli va boshqa organik radikallarni turli xilda biriktiradi.

Amaliyotda yog'lash moylarini metilli-radikalli polimerlar hosil qiladi. Metilpolisiloksanlar va ètilradikali ètilpolisiloksanlar shular jumlasidandir.

Uglevodorodni hamma vodorodi ftorli atomlarga almashtirish yo'li bilan ftoruglerodli moylar, vodorod atomini qisman xlor bilan, qisman èsa ftor bilan almashtirish orqali xlorftoruglerodli moylari olinadi.

Sun'iy moylarni mohiyati va qo'llanishi.

Neftdan olingan moylarga nisbatan sun'iy maxsulotlardan olingan motor moylari yaxshi xossalarga ègadir. 5-jadvaldagi ma'lumotlarda ularning kamchiligi va afzalliklari ko'rsatilgan.

Sun'iy moylarni asosiy afzalligi, ularning neftdan olingan moylarning èng oliy sortlarga qaraganda qovushqoqligining yuqoriligidir. Ba'zi sun'iy moylarning èng yaxshi qovushqoqligi harorat taCHifi, manfiy harorat zonasidadir va shuning uchun past haroratlarda dvigatelni o't oldirish xususiyati yaxshi. Shimoliy xududlarda sun'iy moylarni èkspluatauion xususiyatlari sovuqda ham neft moylariga nisbatan yaxshiroq bo'lgani uchun keng qo'llaniladi va shu bilan birgalikda ishni haroratlarda xam neft moylariga nisbatan qovushqoqlik ko'rsatgichi 3-5 marta yuqoriroqdir. (sun'iy moylarni $250-300^{\circ}\text{S}$ dagi qovushqoqligiga nisbatan neft moylarining 100°S dagi qovushqoqligi), ya'ni yuqori haroratgacha gidrodinamik moylarni va termik turg'unlikni bog'lanuvchanligi kamligi katta bo'lib, siqish darajasi yuqori bo'lgan, yuqori issiqlikdagi dvigatellarda sun'iy moylarni ishchi harorati yuqori bo'lgan avtomobillarda èkspluatatsiya qilish neft moylariga nisbatan ancha yuqori turadi. Neft moylariga nisbatan sun'iy moylarni xizmat davri bir necha marta ko'p bo'lib, dvigatelni holatini yaxshi saqlaydi.

Sun'iy moylarni xizmat davri uzoq va kam quyilishidan moy xarajatlaridan 30÷40%ga kamaytiradi. Dvigatel ishlaganda ishqalanishni optimal kamaytirish xisobiga yonilg'i sarfi ancha kamayadi (4-5%ga).

Sun'iy moylar xususiyatini kompozitsion prisadkani qo'shishi bilan oshirish mumkin. Ularni tabiiy neft moylari bilan ham aralashtirish mumkin (sun'iy moyga 30-40% neft moyini aralashtirish mumkin). Bu xolatda moy xossasi buzilmasdan balki uning sifati oshadi, lekin tan narxi bir oz oshadi.

Diëfir asosida olinadigan moylar yuqori qovushqoqlik indeksiga va past haroratda qotish, bug'lanish kamligi va yong'in xavfi kamligi bilan neft moylaridan farq qiladi. Diëfir moylari rezina prokladkalari, shlang va boshqa buyumlarni yumshashiga va shishishiga olib keladi.

Poliglikolli moylar neft moylariga qaraganda eyilishga qarshi xossasi va qovushqoqlik harorat taCHifi yaxshi, yuqori haroratda (300^0S) xossasini yo'qotmaydi, metallarni korroziyalamaydi. Poliglikolli moylar ëfir moylariga nisbatan tabiiy va sun'iy rezinalarda kamroq shish va yumshashni xosil qiladi. Bu moylarning tannarxi baland bo'lganligi sababli amalda kamroq qo'llaniladi.

Polioksanlar muzlash xarorati pastligi bilan ajralib turadi, qovushqolik xarorat taCHifida ëgri chiziqni hosil qiladi va issiqbardoshdir. Shu bilan birgalikda kimyoviy barqarordir. Bu moylarda po'lat, cho'yan, mis, latun, bronza, qo'rg'oshin va boshqa metallar 150^0S da ham korroziyaga uchramaydi. Polisiloksan va ular asosidagi moylarning kamchiligini emirilishga qarshi xususiyati kamligidir. Prisadkalar qo'shish orqali bu kamchilikni yanada kamaytirish mumkin. Moylash materiallari orasida polisiloksanlar kelajagi porlokdir. Hozirgi davrda ular gidrotizmlarda, gidroamortizatorlarda, plastik moylarda va o'lchash uskunalarida keng qo'llanilmoqda.

Ftoruglerodli moylar xossasi bo'yicha yaxshi xususiyatga ëga: yuqori termik va ishqorlarga inertligi va minimal korroziyaga uchraydi. Bu xususiyatlari ftoruglerodli moylarni ishqalinish aktiv kimyoviy moddalarda atmosfera qatlamida yuqori haroratda ishlatish mumkin. Lekin xlorftoruglerodli moylar yuqori haroratda qaynash bilan yaxshi taCHiflanadi. Bu moylarning qovushqoqlik-xarorat taCHifi va moylash xususiyati yaxshidir, lekin termik turg'unligi yomonrokdir.

5 jadval.

Ko'rsatkichlar	Neft moylari	Su'niy moylar			
		Diëfirli	polialken-glikolli	polisiloksanli	Ftorug-lerodli
100 ⁰ S dagi qovushqoqligi, mm ² /s	2,5	3,2	3,2	3,5	-
qovushqoqlik indeksi	70	140-150	135-180	270	500
Muzlash harorati, ⁰ S	-40...-73	-43...-63	-58...-63	- 63...100	-3...-23
Yonish harorati, ⁰ S	119	232	193	315	400-500
Chegaraviy ishlash harorati, ⁰ S	220	220	260-300	250	-
100 ⁰ S da 22 soat davomida buglanish, %	8	0,1	0,1	0,1	0

Sun'iy moylarni neft moylariga qaraganda o'rtacha tannarxi 2-3 marta kamroqdir. Èkspluatatsion xossalari yaxshiligi bilan birgalikda tejamkorliroqdir, chunki dvigatelda ishlash davri katta va ular kamroq xarajat sarflanadi.

Neksiya, Tiko va Damas turidagi avtomobillar uchun zavod ko'rsatmasiga muvofiq SG 5W/30, SAE 25W/30, SAE 10W/40, SAE 15W/40, SF/CC turidagi moytor moylaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Xar qanday moyning asosiy vazifasi belgilangan motivesurs davomida dvigatelning ishonchli va tejamli ishlashini ta'minlash bo'lgani sababli, motor moylari qo'yidagi èkspluatatsion talablarga javob berishi kerak.

1. Dvigatel detallarining eyilishini, ishqalanishni engishga kam quvvat sarflanishini, shuningdek detallarning tozaligini ta'minlashi kerak.
2. Ishqalanuvchi sirtlarini korroziyalanishdan saqlashi.
3. Ishqalanish joylardagi zazorlar va tutashmalardan oson o'tishi, sovuq vaqtda dvigatel qismlarining oson aylanishini ta'minlashi kerak.
4. Quyishga bo'ladigan sarf minimal darajada bo'lishini ta'minlaydigan optimal tarkibga èga bo'lishi kerak.

5. Tashish va uzoq vaqt saqlash davomida èkspluatatsion xossalarini saqlab qolishi kerak.

Ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimlarida foydalaniladigan moylar-motor moylari deb ataladi. Ularning asosiy vazifasi, ishqalanuvchi qismlar sirtida mustahkam moy pardasi hosil qilish hisobiga dvigatel detallarining eyilishini kamaytirishdir.

Me'yorlanadigan sifat ko'rsatkichlari.

Motor moylari, dvigatellarning belgilangan quvvat va tejamkorligini, sifat ko'rsatkichlarini yo'qotmasdan, ishonchli va uzoq vaqt ishlashini ta'minlashi uchun, ular standartlar va texnik shartlarda belgilangan talablarga javob berishi lozim.

Kinematik qovushqoqlik. Motor moyining suyuq ishqalanishini ishonchli ta'minlay olish xususiyatini xarakterlovchi muxim sifat bo'lsa, ishqalanuvchi sirtlardagi moy pardasi ham shuncha mustahkam bo'lib, şilindrlardagi porshen xalqalarining zichligi shuncha yaxshi va moy ham shuncha kam kuyadi. Moyning qovushqoqligi harorat pasayishi bilan keskin ortadi, shuning uchun uning qiymati qizigan dvigatel uzoq muddat ishlaganda ham past haroratlarda sovuq holatdagi dvigatelni ishga tushirganda ham suyuq ishqalanishi ta'minlaydigan darajada optimal bo'lishi kerak.

Avtomobil dvigatellarining moylash tizimlarida qo'llaniladigan motor moylarining kinematik qovushqoqligi 100°S da $6-14 \text{ mm}^2/\text{s}$ ga teng. Harorat pasayishi bilan, bu ko'rsatkich tez kattalashadi, minus 20°S da $1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ ga etishi va undan xam oshib ketishi mumkin. Kinematik qovushqoqligi $6-3 \text{ mm}^2/\text{s}$ bo'lgan moy qishda, qovushqoligi $10-14 \text{ mm}^2/\text{s}$ bo'lganlari yozda ishlatiladi.

Qotish harorati. Bu moy oquvchanligini yo'qotadigan haroratdir. Bu ko'rsatkich, ma'lum darajada moyning xaydaluvchanligini va dvigatelni ishga tushirish xossalarini, uning ta'sirini xarakterlaydi. Yozgi moylarda qotish harorati minus 15°S dan minus 20°S gacha, qishki moylarniki minus 25 dan minus 30°S gacha, barcha mavsumda foydalaniladigan moylarning qotish harorati minus 45°S gacha etadi.

Korrozionlik. Avtomobil dvigatellarining korroziya ta'siridan eyilishga sabab bo'luvchi moyning potentsial xossasi korrozionlik bilan tariflanadi. KaMAZ va VAZ avtomobillarida ishlatiladigan motor moylarining yuqori sifatli rusmlarida korrozionlik yo'q, boshqa markadagi moylarda 20 g/m^2 dan oshmasligi lozim.

Moy tarkibidagi mexanik aralashmalar va suvning miqdori.

Prisadkalar qo'shilmagan moy tarkibida mexanik aralashmalar bo'lmasligi kerak, prisadkali moylar tarkibida esa, massasi bo'yicha 0,15% dan oshmasligi lozim. Chunki mexanik aralashmalar ishqalanib ishlovchi qismlar sirtiga abraziv ta'sir ko'rsatmasligi kerak. Motor moyi tarkibida suv bo'lmasligi zarur. Tarkibida juda oz miqdorda suv bo'lganda ham mayda-mayda ko'pik va emulsiya paydo bo'ladi va bu qismlar sirtida moy pardasinining mustaxkamligini yomonlashtiradi.

Qo'shilmalar (prisadkalar). Bular moylar sifatini yaxshilash uchun qo'shiladigan maxsus moddalardir. Moyning qandaydir bitta xususiyatini yaxshilaydigan qo'shilmalar bir funktsional, birdaniga bir qancha xususiyatini yaxshilaydiganlari kompleks qo'shilmalar deb ataladi.

Moyning qovushqoqligini oshiradigan qo'shilmalar. Bu qo'shilmalar qovushqoqligi kam bo'lgan moylarga qo'shiladi. Bunday qo'shilmalar motor moylarining indeksini oshiradi, ya'ni yuqori haroratlarda moyning qovushqoqligini oshiradi va harorat pasayganda qovushqoqligini kamroq oshirish xususiyatini beradi.

Depressor qo'shilmalar. Ular parafin krisatallarining o'sishini to'xtatib turadi, buning natijasida moyning qotish harorati $15-20^{\circ}\text{S}$ ga pasayadi.

Oksidlanishga qarshi qo'shilmalar. Bu qo'shilmalar ish bajarayotgan qismlarning korroziyalanishga sabab bo'luvchi kislota va kimyoviy birikmalarning hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi.

Yuvuvchi qo'shilmalar. Bu qo'shilmalardan moy ish bajarayotgan paytda uni ifloslantiruvchi muallaq zarrachalarni tutib qolish uchun foydalaniladi. Bunday qo'shilmalar qo'shilganda dvigatel detallarining sirtida va moy o'tkazgichlarda lak hamda cho'kindilar o'tirishi kamayadi.

Korroziyalanishga qarshi qo'shilmalar. Ular detallar sirtida korroziyalanishdan saqlaydigan himoya pardasi hosil qiladi.

Motor moylari klassifikatsiyasi.

Ishlatilish sharoitiga va eksploatatsion xossalari darajasiga ko'ra motor moylari A, B, V, G, D, E guruxlarga bo'linadi. Zamonaviy avtomobil dvigatellarida asosan B, V, G, D guruxlardagi moylar ishlatiladi. B guruxdagi moy-kichik tezlikdagi, V-o'rtacha tezlikdagi, G-yuqori tezlikdagi karbyuratorli va dizelli dvigatellar uchun, D-yuqori tezlikdagi havo turbina yordamida bosim bilan kiritiladigan dizellar uchun mo'ljallangan. B, V, G guruxdagi moylar yana kichik guruxlarga bo'linadi. Birinchi kichik guruxdagi moylar (1 indeksli) karbyuratorli dvigatellar uchun, ikkinchi kichik guruxdagi moylar (2 indeksli) dizellar uchun mo'ljallangan, uchinchi kichik guruxdagi moylar (indeksiz) universal bo'lib, karbyuratorli dvigatellarda ham, dizelli dvigatellarda ham ishlatiladi. Har bir gurux chegarasida 100°S da moy ettita kinematik qovushqoqlik klassiga ega bo'lishi mumkin: 6, 8, 10, 12, 14, 16 va 20 mm^2/s .

Markalash. Motor moyilarining har bir rusimini shartli belgilari harflar va rakamlardan iborat. Ular qabul qilingan klassifikatsiyaga muvofiq, moyning vazifasini va guruxini, uning kinematik qovushqoqlikligini ko'rsatadi.

A - guruxdagi moylarga prisadkalar qo'shilmaydi yoki kam qo'shiladi, ular faqat siqish darajasi kichik bo'lgan karbyuratorli dvigatellarda ishlatiladi.

B, V, G - 6-16% gacha prisadkalar kompozitsiyasi qo'shiladi. Siqish darajasi o'rtacha bo'lgan dvigatellar uchun B, V, siqish darajasi yuqori bo'lgan dvigatellar uchun - G guruxdagi moylar ham karbyuratorli, ham dizelli dvigatellarda ishlatiladi.

E - guruxdagi moylar sekin yurar dizellarda ishlatiladi.

D - guruxdagi moylar tezyurar dizellarda ishlatiladi, 15-18% prisadkalar kompozitsiyasi qo'shiladi.

M-10G₂ - moyning 100°S dagi qovushqoqligi 10sSt ga teng. Eksploatatsion xossasiga ko'ra, yuqori darajada kuchaytirilgan dizel dvigatellariga G₍₂₎ guruxdagi moylar ishlatiladi.

Dizel dvigatellarida:

-yozda 100°S dagi qovushqoqligi 10-12sSt; qishda 100°S dagi qovushqoqligi 8sSt bo'lgan moylar ishlatiladi.

Karbyuratorli dvigatellarda:

-yozda 100°S dagi qovushqoqligi 8-10 sSt; qishda 100°S dagi qovushqoqligi 6-8sSt bo'lgan moylar ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda dizellarda ishlaydigan traktorlar, kombaynlar, og'ir yuk ko'taradigan avtomobillarda ishlatiladigan moylarga prisadkalar miqdori ko'proq qo'shiladi. Bu dvigatellar yuqori haroratda, katta yuk(nagruzka) ostida va katta tezlikda ishlaydi. Shuning uchun bularga ishlatiladigan moylar yuqori sifatli bo'lishi kerak.

Dvigatel ishlaganda moyning sifati asta-sekin yomonlashib boradi. shuning uchun, belgilangan vaqtlardan so'ng, uni yangisi bilan almashtirish zarur. Qishloq xo'jaligi mashinalarda moy texnik xizmat ko'rsatishning belgilangan tizimiga muvofiq almashtiriladi.

Moyni uning ekspluatatsion xossalarini hisobga olgan holda almashtirish uchun, ma'lum vaqt o'tgandan keyin katerdan namuna olib, uning sifati aniqlanadi. Sifati yomonlashgan moy yangisi bilan almashtiriladi.

Zamonaviy kuchaytirilgan traktorlar, og'ir yuk ko'taradigan avtomobillar dizellarida moy juda qiyin sharoitlarda ishlaydi. Shuning uchun bu dvigatellarda ishlatiladigan moylar neftni bevosita haydash yo'li bilan olingan yuqori sifatli va yaxshilab tozalangan maxsulotlarga prisadkalar ko'shib tayyorlanadi.

Dizel dvigatellarida V_2 guruxdagi moylar eng ko'p tarqalgan. Ularga yuvish-disperslash prisadkalari, oksidlanish va eyilishga qarshi prisadkalar kompozitsiyasi qushiladi.

Yuqori darajada kuchaytirilgan dizel dvigatellarida harorat yuqori, yuklanish katta, shuning uchun ularda moylash materiallarining ish sharoiti xam og'ir. Shu sababli, ularda ishlatiladigan G guruxdagi motor moylariga 14% gacha prisadkalar kompozitsiyasi qo'shiladi.

Neft sanoati G guruxdagi moylarning asosiy 2 xil markasini chiqaradi: yozgi M-10G₂ va qishki M-8G₂.

Qishki moylar - 10°S gacha dizellarni sovuqda yurgizib yuborishni ta'minlaydi. Bundan past haroratda quyultirilgan moylardan foydalaniladi.

Bundan tashqari, klassifikatsiyasiga ko'ra quyultirilgan qishki va qovushqoqlik harorat xossalari yaxshilangan moylar ham chiqariladi. Masalan, M-4₃/8V₂, 4 raqamli - qovushqoqlik klassini (-18⁰S da u 2600sSt.dan yuqori bo'lmasligi kerak), "3" xarfi - moy tarkibida quyultiruvchi prisadkalar borligini bildiradi.

Karbyuratorli dvigatellarda: VAZ, Volga, GAZ-24, Moskvich va boshqa engil avtomashinalardagi yuqori darajada kuchaytirilgan dvigatellarning ishonchli ishlashi uchun G₁ guruxdagi moylar(qishki M-8G₁ va yozgi M-12G₁) barcha mavsumbop quyultirilgan M-6₃/10G₁ moylari ishlatiladi. Moylar 1-TXK vaqtida almashtirilib turiladi. Chet mamlakatlardan keltiriladigan prisadkalar asosida oz miqdordi chiqariladigan M-8GI, M-10GI, M-12GI moylari xam oz miqdorda chiqariladi. Ozgina vaqt ishlagan dvigatel kateridan olingan moy tashqi ko'rinishi va xossalari jixatidan yangi moydan ayncha farq qiladi.

Dvigatel ishlaganda moyning sifati asta-sekin yomonlashib boradi, shuning uchun ma'lum vaqtdan so'ng, uni yangisi bilan almashtiriladi. Bu muddat yuk va engil avtomashinalari uchun bosib o'tilgan yo'lning uzunligi(TXK davriyligi) bilan belgilanadi. Traktor va qurilish mashinalari uchun esa, ishlagan vaqt motosoat/soni bilan belgilanadi.

Xorijiy motor moylarining klassifikatsiyasi.

Mamlakatimizda zamonoviy avtomobillarni ishlab chiqarilishi va xorijiy rusimdagi avtomobillarini ko'payishi munosabatida xorijiy moylar ham ko'plab ishlatilmoqda.

Xorijiy motor moylari qovushqoqlik va ekspluatatsion taCHiflari bilan klassifikatsiyalanadi. Moylarning qovushqoqlik klassifikatsiyasi SAE J 300 "Motor moylarining qovushqoqlik sinflari" standarti asosidadir. Shu standart bo'yicha 100 ⁰S dagi va past haroratdagi moy qovushqoqligiga mos holda belgilanish kiritilgan.

«Kamminz» dvigatellarida Amerikaning SAE va ASTM jamiyatlari tomonidan tasdiqlangan motor moylari ko'llaniladi. Bunday moylar Respublikamiz qishloq ho'jaligida birinchi marta ko'llanilayotganligi sababli, ularga qisqacha tavsif berib o'tish lozim.

SAE moylari qovushqoqlik va eksploatatsion xossalari bilan baholanadi. Bu moylar dvigatelning ishlash mavsumiga qarab bir nechta qovushqoqlik sinflariga bo'linadi. SAE klassifikatsiyasi 5W, 10W, 15W va 20W sinfidagi moylar uchun –18 S va 100 S haroratlardagi, 20, 30, 40 va 50 sinfidagi moylar uchun esa faqat 100 S harordagi qovushqoqlik ko'rsatkichlarini belgilaydi.

Amerika neft instituti (ARJ) tomonidan qo'yilgan moylar dvigatelining ish sharoitiga mos bo'lishi shart.

Yozgi moylar qo'yidagicha belgilanadi: SAE 20, SAE 30, SAE 40, SAE 50.

Qishki moylar qo'yidagicha belgilanadi: SAE OW, SAE 5W, SAE 10W, SAE 15W, SAE 20W.

Hamma mavsumda ishlatiladigan moylar qo'yidagicha belgilanadi: SAE 10W-40, SAE 15W-50, SAE 20W-50, SAE 15W-40.

Shuni eslatish kerakki, SAE sinfi faqat moyning qovushqoqligini ta'riflaydi, uning vazifasi to'g'risida ma'lumot bermaydi.

Moyning eksploatatsion xossa kategoriyasi uni qo'llanish miqyosi bo'yicha aniqlanadi. Ko'p tarqalgan API moy klassifikatsiyasi benzin dvigatellari uchun qo'yidagi kategoriyalarni belgilanadi: SA, SB, SC, SD, SE, SG, SH, SJ.

Dizel dvigatellari uchun:

CA, CV, CC, CE, C/-4, C/-2, C/-6.

Universal moylar ikkita ko'rinishda belgilanadi: SF/SD, CG/CE, SH/CC, SJ/CE, PS.

Kastrol(1) va Shel(2) kompaniyalari ishlab chiqarayotgan maylari ta'riflarini 6 jadvalda keltirilgan.

6 jadval

1.ENGIL AVTOMOBILLAR DVIGATELLARI UCHUN MOYLAR

Rusimi	SAE bo'yicha klassi	Qovushhqoqlik			Qovushhqoqlik indeksi	Harorat, °S		15°S dagi sig'imi g/sm3	Ishqor soni mg KON/g	Foydalanish bo'yicha tavsiyalar
		Kinematik, mm 2/s,		Dinamik, mPa.s		Alangalanish	Qotish			
		40°S	100°S							
Castrol FORMULA SLX	OW-30	64.4	11.6	30°S da 3100	184	228	-66	0,854	8,7	Dizellar va benzinli dvigatellar (shu jumladan turbo nadduvli). uchun
Castrol	10W-	165.	24.3	20°S	179	240	-57	0.865	8.6	Issiqlik va mexanik

FORMULA RS RAGING SYNTEC	60	5		da 3300						yuklanishlardagi ekstremal sharoitlarda ishlayotgan dizellar va benzinli dvigatellar uchun,
Castrol TXT SOFTEC PLUS	5W- 40	81,3	13,3	25 ⁰ S da 3200	169	230	-42	0,859	8,5	Dizellar va benzinli dvigatellar uchun(shu jumladan turbo nadduvli). Elektron boshqaruv tizimli zamonoviy avtomobil dvigatellari uchun.
Castrol GTX 5 LIGHT C	10- W-40	101	14,9	20 ⁰ S da 3400	154	224	-39	0,875	9,4	Dizellar va benzinli dvigatellar uchun(shu jumladan turbo nadduvli).
Castrol GTX 3 PROTEC	15W- 40	107	14,2	15 ⁰ S da 3300	134	224	-30	0,885	9,2	Dizellar va benzinli dvigatellar uchun(shu jumladan turbo nadduvli).
Castrol GTX	15W- 40	-	15,6	15 ⁰ S da 3200	140	230	-33	0,875	9,4	Dizellar va benzinli dvigatellar uchun(shu jumladan turbo nadduvli).

2 Avtomobil dvigatellari uchun moylar

Rusimi	SAE bo'yicha klassi	Qovushqoqlik , mm ² /s		Qovushq oqlik in- deksi	15 ⁰ S dagi sig'imi g/sm ³	Harorat, °S		Ishqor soni mg KON/g	Foydalanish bo'yicha tavsiyalar
		40 ⁰ S da	100 ⁰ S da			Alang alanis h	Qot- ish		
HELEX ULTRA	5W-40	80	145	187	0,856	210	-42	10,5	Dizellar va benzinli dvigatellar (shu jumla. turbo nadduvli) zomo-noviy engil avtomobillar uchun.
HELEX Ditsel ULTRA	5W-30 5-W- 40	75 80	12 14,5	160 185	0,880 0,854	230 225	-54 -42	12 12	Engil avtomobillar turbo nadduv-li hamda bevosita purkaluvchi, forkamerali dizellari uchun..
HELEX RLUS	10W- 40	105	15	152	0,870	210	-36	10,2	Dizellar va benzinli engil avto-mobillar dvigatellari uchun(shu jumladan turbo nadduvli).
HELEX Ditsel RLUS	10W- 40	100	14	150	0,874	210	-36	11,5	Zomonoviy engil avtomobillar va kichik tonnajli yuk avtomobillari dizellari (turbo nadduvli va turbo naddusiz)
HELEX Super	10-W- 40	105	14,4	152	0,870	206	-36	9,7	Engil avtomobillar dizellari va benzinli dvigatellari uchun(turbo nadduvli va turbo nadduvli).
HELEX	10W- 40	107,8	14,9	144	0,873	218	-36	5,1	Engil avtomobillarning benzinli dvigatellari uchun(turbo nadduvli va turbo nadduvli).

Avtomobillarning ekspluatatsion ko'rsatgichlari va boshqa texnika vositalarida ARJ sifat kategoriyasi, hamda SAE qovushqoqlik sinflari bo'yicha qo'llanishi ko'rsatiladi.

APJ bo'yicha karbyuratorli dvigatellarning ishlash kategoriya shartlari:

-SC - 1964-67 yillarda ishlab chiqarilgan karbyuratorli engil avtomobillar va bir necha yuk avtomobillari uchundir;

-SD - 1968-70 yillarda ishlab chiqarilgan benzin dvigatelli engil avtomobillar va bir necha yuk avtomobillari uchun bo'lib, ishlab chiqargan zavod tomonidan berilgan kafolat davrigacha ishlatish mumkin;

-SD kategoriyali moylar yuqori va past haroratlarda to'planishdan, eyilishdan, zanglashdan va korroziyadan juda yaxshi himoya qiladi. (1968 yilda bekor qilingan);

-SE - 1970-79 yillarda ishlab chiqarilgan benzin dvigatelli engil avtomobillar va bir necha yuk avtomobillari uchun bo'lib, ishlab chiqarilgan zavod tomonidan berilgan kafolat davrigachadir;

-SE kategoriyali moylar xususiyatlari, yuqori haroratlarda oqib ketishdan yaxshi himoyalaniş, eyilishdan, zanglash va benzin dvigatellarida korroziyadan saqlash xususiyatlarini mujassamlashtirgan(1972 yilda bekor -ilingan);

-SF - 1980-88 yillarda ishlab chiqarilgan benzin dvigatelli avtomobillar uchundir. SF kategoriyali moylar oksidlanishga qarshiligi va SE kategoriyali moylarga nisbatan eyilishga qarshiligi yaxshiroqdir. Ular bundan tashqari oqib ketishdan, zanglashdan va korroziyadan saqlashni ta'minlaydi(1980 yilda bekor qilingan);

-SG - benzin dvigatelli engil va engil yuk avtomobillar uchun bo'lib, ishlab chiqaruvchi tomonidan berilgan kafolat davrigachadir. Bu kategoriyali moylar SS kategoriyali dizel moylari xosslarini o'zida mujassamlashtirgan.

-SG moyi oqishdan yaxshi saqlashni ta'minlaydi, oksidlanishdan va eyilishdan yuqorida ko'rib o'tilgan moylardan yaxshiroq saqlaydi. Bundan tashqari zanglashdan va korroziyadan saqlashni juda yaxshi ta'minlaydi;

-SH - kategoriyali moylar 1992 yilda motor moylari taCHifi uchun qabul qilingan. 1993 yilda chika boshladi. Bu moylar zamonaviy benzin dvigatellari va oldin chiqarilgan engil avtomobillar, mikroavtobuslar va engil yuk avtomobillari uchun ishlab chiqaruvchi zavod orqali èkspluatatsiyaga chiqarilgan. Bu kategoriyali

moylar zanglash, eyilish, oksidlanish natijasida hosil bo'lgan moylarni almashtirishda ishlatiladi;

-PS kategoriyali moylar 1994 yil qabul qilingan. Bu turdagi moylar benzin dvigatelli va dizelli engil avtomobillar, engil yuk avtomobillari va mikroavtobuslari uchundir;

-SJ - kategoriyali motor moylari 1996 yil oxirida qabul qilingan. Kelajakda SG-kategoriyali motor moylarining o'rinini bosadi;

-APJ bo'yicha dizel avtomobillarini ishlatish kategoriya shartlari;

-CA - yuqori sifatli yonilg'ining engil yoki o'rtacha sharoitda ishlaydigan dizel dvigatellari ekspluatatsiyasini anglatib, porshen barmoqlarining eyilishini va podshipniklarni korroziyadan saqlashni ta'minlaydi. Ular 1940 va 1950 yillarda keng qo'llanilgan, lekin hozirgi zamonaviy dvigatellarga ishlatish mumkin emas;

-SV - past sifatli yonilg'ilarning engil va o'rtacha sharoitda ishlaydigan dizel dvigatellari ekspluatatsiyasini anglatib, eyilishdan va tirnatilishdan yaxshi himoyalaniшни ta'minlaydi. Bu turdagi moylar ekspluatatsiyada 1949 yildan boshlab paydo bo'ldi (bekor qilingan);

-SS - o'rtacha va og'ir sharoitda ishlaydigan nadduvsiz va trubonadduvli dizellar uchundir. Bu turdagi moylar yuqori haroratda kuyishdan, podshipniklar korroziyasidan va zanglashdan himoyalashni ta'minlaydi. Bu moy turi 1961 yilda paydo bo'lgan (bekor qilingan);

-CD - eyilishdan va kuyishdan o'ta samarador himoyalaniishi talab qiluvchi yoki sifati bo'yicha oson farq qiladigan hamda qovushqoqligi past yonilg'i ishlatiladigan trubonadduvli va nadduvsiz dizellar yuqori haroratda kuyish va podshipnikni korroziyalanishdan saqlaydi;

-SE - 1983 yilda chiqa boshlagan va past tezliklarda va yuqori kuchlanishda hamda yuqori tezlikda va yuqori kuchlanishda ishlovchi forsunkalar trubonadduvli dizellarda qo'llaniladi;

-S/-4 to'rt taktli tez harakatlanadigan dizellarda foydalaniladigan moylarni ta'hiblaydi. S/-4 moyi xam porshenda kam kuyishni va moy xarajatlarni kamayishini

ta'minlagan holda SE kategoriyasiga talabni oshiradi. Trassalarda ishlaydigan o'ta yuklangan va yuk avtomobillarida ishlatiladi;

-S/-2 - eyilishdan va kuyishdan effektiv himoyalaniшни talab qiluvchi og'ir sharoitda ishlaydigan ikki taktli dizellar eksploatatsiyasida qo'llaniladi. Bu eksploatatsiya sharoiti uchun bu moy SD moyiga nisbatan yaxshi taCHifga ega. 1996 yildan chiqa boshlagan;

-RS - kategoriyasidagi moy eyilishiga va kuyishiga qarshi xususiyati bo'yicha talablarni qoniqarli ravishda qondirish uchun yo'naltirilgan. Dvigatel konstruktsiyasi va yonilg'i speksifikatsiyasidagi o'zgarishlar ERA ga bog'liq talablarga asoslangan. Bu moylar asosan trassalarda ishlaydigan yuklangan holatdagi yuk avtomobillariga mos keladi.

Har xil rangli idishlardagi SAE 15W-40 nimani anglatadi? Ma'lumki, motor moylari katta guruxlarga bo'linadi (sun'iy, polusintetik, mineral) va SAE qovushqoqlik sinfi yoki ARJ bo'yicha klassifikatsiyalanadi.

Evropa, AQSH, Yaponiya va boshqa davlatlarda SAE(avtomobil muxandislari jamiyati) klassifikatsiyasidagi yozgi, qishki va hamma mavsumda ishlaydigan moylar mavjuddir. Qishki moy W xarfi bilan ifodalanadi. Qovushqoqlik harorati bo'yicha SAE klassifikatsiyasidagi 10 tur moyi mavjud.

Qishki moylar quyidagicha belgilanadi: 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, .

Yozgilari esa: 20, 30, 40, 50.

Qishki moyning sinfini ko'rsatadigan son qanchalik kichik bo'lsa, shunchalik harora kichik bo'ladi. Ya'ni, moy o'zining ishlash qobiliyatini shu haroratda saqlaydi.

Yozgi moyning sinfini ko'rsatadigan son qanchalik katta bo'lsa, moy yuqori haroratda o'zining qovushqoqligini shunchalik yaxshi saqlaydi va ishqalanib ishlaydigan qismlar orasida mustaxkam moy pardasini taminlaydi. Hamma mavsumli moy sinfini qovushqoqligi tire orqali belgilanadi. Masalan, 10W-40. Bunda sonlar orasidagi farq qanchalik kattalik bo'lsa, moy shunchalik katta harorat diapazonida ishlay oladi. Bundan tashqari ko'pgina mamlakatlarda APJ(Amerika neft instituti) klassifikatsiyasidagi moylar xam mavjud. Ular dvigatelning ishlash sharoitini moyning eksploatatsion xususiyatiga bog'laydi. Moyning ishlash sharti ikkita harf

bilan belgilanadi. Birinchisi dvigatelning tipini aniqlaydi(S-benzinli, S-dizelli). Ikkinchisi motor moylarini èkspluatatsion xususiyati darajasini belgilaydi. (A, V, S, D, /, E, G, N). SA va SA sinfidagi moylar 70nchi yilgacha ishlab chiqarilgan engil yuklanishda forsunkasiz dvigatellar uchun belgilangan. SH va CD sinfidagilar èsa (1989 yilda ishlab chiqarilgan) yuqori yuklanishda va og'ir èkspluatatsion sharoitda ishlaydigan yuqori forsunkalangan, nadduvli dvigatellar uchun belgilangan.

Odatda, moylar markalanishida ikkala tizim belgilari ham ishlatiladi. Shuni aytish kerakki, oxirgi qator moylari ko'pgina afzalliklarga èga. Ular engil uchuvchi bo'lib, ishqalanishda quvvatning kam yo'qotilishini ta'minlaydi va yonilg'i sarfini kamaytiradi. Èng past -30 °S haroratda ham dvigatelni ishlashini ta'minlaydi. Mineral moylar arzon bo'lib, o'rtacha yuklanishdagi dvigatellarda ishlatiladi. VAZ, Moskvich, Volga markali avtomobillari uchun èng yuqori, optimal minerallar ishlatilgan. Shuni aytish kerakki, yarim sun'iy (polusintetik) moylar bahosi bo'yicha yaxshi raqobatda va èkspluatatsiyada yaxshi ko'rsatgichlari bilan ajralib turadi.

Yarim sun'iy moylar mineral va sun'iy moylar kabi engil aralashadi.

Motor moylari ifloslangan yonilgidan foydalanilganda, shuningdek yonilgi yonishi uchun havo so'rilganda u bilan birga kiradigan changlar hisobiga xam ifloslanadi. Traktor er xaydaganda, èkin èkkanda, avtomobillar grunt yo'llar va dalalardan yurganda motor moyidan juda ko'p abraziv aralashmalar to'planadi.

Dvigatel ishlanganda moyning sifati asta-sekin yomonlashib boradi, shuning uchun ma'lum vaqtdan so'ng uni yangisi bilan almashtirish zarur. Qishloq xo'jaligida mashinalarga texnik xizmat ko'rsatishning belgilangan sistemasi qabul qilingan. Motor moylari ma'lum vaqt o'tgandan so'ng shu sistemaga muvofiq almashtiriladi. Yuk mashinalari va engil mashinalar uchun bu muddat bosib o'tilgan yo'lning uzunligi (texnik xizmat ko'rsatishning davriyligi) bilan, traktorlar, kurilish va melioratsiya mashinalari uchun èsa ishlangan motosoatlar soni bilan belgilanadi. Bu sistema turli-tuman texnikasi ko'p bo'lgan ho'jaliklar uchun texnika qulaydir. Haqiqatan ham moyni o'z vaqtida almashtirish uchun texnika ishlangan vaqtini (kilometrda bosib o'tilgan yo'l, motosoatlar, sarflangan yonilgi miqdorini) hisobga olib borish kifoya. Dvigatellarni ishlatishga oid zavod instruktsiyalaridan ma'lumki,

traktor, masalan, 480 soat ishlangandan so'ng yoki avtomobil 9000 km yo'l yurgach, unga yangi moy -quyish zarur.



Nazorat uchun savollar.

1. Moylarga qanday èkspluatatsion talablar qo'yiladi?
2. Dizel dvigatellarida qanaqa moylar ishlatiladi?
3. Karbyuratorli dvigatellarida qanaqa moylar ishlatiladi?
4. Motor moylarini almashtirish va ular sarfini kamaytirish.
5. Motor moylarining yuvish xossalari qanday baholanadi?
6. Motor moylari klassifikatsiyasining mohiyati nimadan iborat?
7. Dvigatel ishlaganda moylar qanday o'zgaradi?
8. Avtomobillarda va traktorlarda moylar qaysi muddatlarda almashtiriladi?
9. Xorijiy motor moylari qanday klassifikatsiyasilanadi?
10. Normalanadigan sifat ko'rsatkichlari nimalardan iborat?

MA'RUZA DARS REJASI № 6

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Transport vositalarida ishlatiladigan surkov moylari

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

1. Plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga qo'yiladigan talablar.
2. Plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari.
3. Plastik surkov moylarining mexanik xususiyatlarini baholash usullari..
4. Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kolloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi.
5. Plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishi.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ -Plastik surkov moylarining umumiy xususiyatlari bilan tanishadilar;
- ✓ -Plastik surkov moylarining mexanik xususiyatlarini baholash usullarini o'rganadilar;
- ✓ -Plastik surkov moylarining vazifasi va ularni sifatiga Qo'yilgan asosiy talablar bilan tanishadilar;
- ✓ -Surkov moylarining bug'lanuvchanligi, kolloid, mexanik va kimyoviy turg'unligi haqida ma'lumotga ega bo'ladilar;
- ✓ -Plastik surkov moylarini markalanishi va ishlatilishini biladilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiq)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich (40 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan tanishib chiqishni taklif qiladi.	Tinglaydilar.

	3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

6-MAVZU: TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN SURKOV MOYLARI

O'quv rejasi:

- 1. Umumiy ma'lumotlar**
- 2. Surkov moylarining asosiy xossalari**
- 3. Surkov moylarining normalanadigan sifat ko'rsatkichlari**
- 4. Plastik surkov moylarining markalanishi va ishlatilishi**
- 5. Plastik surkov moylarining vazifasiga ko'ra ishlatilishi**

Umumiy ma'lumotlar.

Plastik surkov moylari tarkibiga moy(asos), quyultirgich(sovun), qattiq uglevodorodlar, bir jipsililigini saqlash maqsadida qo'shilgan stabi-lizator, ba'zan to'ldirgich(masalan, grafit) kiruvchi murakkab birikmalar-dir. Ish sharoitga 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 eyilishini kamaytiradi, shuningdek, ularni korroziyalashdan saqlaydi.

Plastik moylar och sariq rangdan to'q jigar ranggacha bo'lgan, ba'zan qora rangli (grafitli) yoki ko'k rangli (№158) mazsimon maxsulotdir. Ular bir jinsli bo'lishi, tarkibida erimay qolgan qismlar, abraziv aralashmalar va suv bo'lmasligi, yaxshi barqarorlikka ega bo'lishi, ya'ni qatlamlanmasligi lozim.

Surkov moylarining asosiy xossalari.

1. Etarli mustaxkamlik xossasi.

Harakatlanuvchi qismlardan sachrab ketmasligi uchun, ishqalanuvchi qismlar orasidan chiqib oqib ketmasligi uchun, etarli mustaxkamlikka ega bo'lishi kerak.

Mustaxkamligi juda yuqori bo'lishi ham yomon, chunki ishqalanuvchi juftlar orasiga moy etib bormaydi, natijada qismlar ediriladi. Masalan, ešhiklar, qulflar tez

ediriladi. Mustaxkamlik chegarasi kichik bo'lsa, surkov moy shuncha yumshoq bo'ladi.

2. Qovushqoqlik xossasi.

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

3. Issiqbardoshlik va sovuqbardoshlik xossalari.

Harorat ko'tarila boshlashi bilan surkov moylari suyuqlana boradi, natijada moy - 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.

4. Mexanik stabillik - surkov moyining deformatsiyadan keyin o'z xossalarini saqlash xususiyatidir. Intensiv deformatsiyadan keyin moyning xossalari o'zgaradi. Mustaxkamlik chegarasi pasayadi yoki oshadi.

5. Suvga chidamlilik xossasi - o'ziga suv yuqtirmaydi, suv bilan reaksiyaga kirishmaydi.

6. Tirnalish va edirilishga qarshi xossalari.

Edirilishdan 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. Ishqalanuvchi qismlarga surtish uchun mo'ljallangan moylarning ko'pi sovun bilan quyultiriladi. Sovunlar turli yuqori molekulali yog'li kislotalarning tuzlaridan iborat. Asosan, kaltsiyli, litiyli, natriyli, bariyli va alyuminiyli sovunlar ishlatiladi. Quyultirilgich sifatida sovundan tashqari uglevodorodlardan foydalaniladi.

Surkov moylari vazifasiga (ishlatish sharoitga) qarab uchga bo'linadi:

1. Antifriktsion surkov moylari - ishqalanishni kamaytirish va edirilishni olidini 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.

Antifriktsion moylarga:

1. **Kaltsiy surkov moylari** (Ka) - quyultirgich - sovun tarkibiga kiradigan metallning dastlabki 2 ta xarfi bilan belgilanadi.

Bularga asosan, solidollar kiradi. Bu moylar arzon va ishlatish taCHiflari qoniqarli bo'lgani uchun mamlakatimizda keng tarqalgan. Solidoldan ishqalanuvchi qismlarni moylashda ham, himoya moyi sifatida ham foydalanish mumkin. Solidollar sun'iy va yog'li bo'lishi mumkin. Yog'li solidollar uzoq saqlaganda qotib qolmasligi uchun ko'proq ishlatiladi. Sun'iy va yog'li solidollarni tashqi ko'rinishiga qarab ajratish qiyin. Ular och jigar rangdan to'q jigar ranggacha bo'ladi. Ularning ekspluatatsion xossalari taxminan bir xil bo'lib, bir-birini o'rnida ishlatilishi mumkin.

Solidollar 2 xil ko'rinishda ishlab chiqariladi: oddiy solidol va press solidollar. Presssolidollar yumshoqroq bo'lib, past haroratda moydonga(moy solinadigan idishga) to'ldirish oson bo'ladi. Solidollar 80 °S gacha qiziganda, parchalanib ketadi va tiklanmaydi. Bunday solidollar g'ildirak gupchagida, suv nasosining podshipnigida, o't oldirish taqsimlagichda ishlatishi mumkin emas. Solidollarning suvga chidamliligi va kolloid barqarorligi yaxshi.

2. **Natriy va natriy - kaltsiyli moylarga:** Uniol-1, 1-13, YANZ-2, Uniol-3, Uniol-3M moylari kiradi. Bu moylar solidollarga nisbatan termik quyuglashadigan xossaga ega.

Bu moylar suyuqlanish harorati ancha yuqori bo'lganligi uchun keng tarqalgan bo'ladi. Biroq ularning qo'llanish sohasi cheklangan, chunki ular suv ta'siriga chidamsiz - suvda eriydi, suv bilan yuvilib ketadi.

3. **Litiyli surkov moylarini** ishlatilish sifati yaxshi bo'lganligi tufayli dunyo miqyosida yildan yilga keng qo'llanilmoqda. Ular orasida Litol-24 birinchi o'rinda turadi. U yagona universal moy bo'lib, avtomobillarning asosiy ishqalanuvchi qismlariga surtiladigan barcha turdagi moylarning o'rnini bosishi mumkin.

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

Ŝiatim-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 èlastik valida) barcha tipdagi uzellarda ishlatiladi.

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

4. Bariyli moylar - 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 èng 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 èllarda ham ishlatiladigan surkov moylarini progressiv turi hisoblanadi. Ularning narxi solidolnikidan qimmat èmas, shu bilan birga bu tipdagi moylar yuqori mexanik, termik va fizik-ximik turg'unlikka èga, suvga chidamliligi yuqori.

Uglevodli surkov moylari - juda yuqori suvga chidamlilikka va konser-vatsion xossaga èga, shuning uchun konservatsion moy sifatida ishlatiladi. Avtomobillarning metall sirtlarini atmosfera ta'sirida korroziyalashdan saqlash uchun himoyalovchi plastik surkov moylari va suyuq konservatsion moy-lar ishlatiladi. Konservatsion material sifatida PVK moyi keng ishlatiladi. Unga korroziyaga qarshi prisadkalar qo'shib himoyalash xossalari yaxshilanadi. Bu moylar oldindan yuvib, quritilgan sirtlarga botirish yoki to'zitish yo'li bilan surtiladi. Texnika ochiq holda saqlanganda surtilgan moylarning himoyalash muddati 12 oy. Bu moylardan dvigatellar, transmis-siya agregatlarini uzoq muddatga mo'ljallab, konservatsiyalashdagina èmas, balki

ishlayotganda, turli muddatlarga to'xtatib qo'yishda korroziya ta'sirida emirilishining olidini olishda xam foydalanish maqsadga muvofikdir.

VTV-1- texnik vazelin bo'lib, VAZ avtomobillarining akkumulyator klemmalariga surtish uchun ishlatiladi, Q 45 °S da èriydi. Sovuqqa chidamli, suvda èrimaydi.



Nazorat uchun savollar.

1. Surkov moylarining vazifasi va ularga qo'yiladigan talablar nimalardan iborat?
2. Surkov moylarining asosiy xossalari nimalardan iborat?
3. Surkov moylarining qanday turlari va markalari bor?
4. Surkov moylarining ishtatilishida qanday talablar qo'yiladi?
5. Qanday moylar plastik surkov moylari deb ataladi?
6. Plastik surkov moylar tarkibi, xossalari, qanday, qaerlarda ishlatiladi?
7. Plastik surkov moylar qanday markalanadi?

MA'RUZA DARS REJASI №7

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Transport vositalarida ishlatiladigan transmission moylar

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

1. Transmissiya moylari.
2. Transmissiya moylarining xususiyatlari.
3. Transmissiya moylarining ishlatish sohalari.
4. Transmissiya moylarining markalanishi.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ -Transmissiya moylari haqida ma'lumotga ega bo'ladilar;
- ✓ -Transmissiya moylarining xususiyatlarini baholay oladilar;
- ✓ -Transmissiya moylarining ishlatish sohalarini biladilar;
- ✓ -Transmissiya moylarining markalari bilan tanishadilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiq)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan	Tinglaydilar.

(40 daqiqa)	tanishib chiqishni taklif qiladi. 3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

7-MAVZU: TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN TRANSMISSION MOYLAR

O'quv rejasi:

1. Umumiy ma'lumotlar
2. Transmission moylarning klassifikatsiyasi
3. Transmission moylarning normalanadigan sifat ko'rsatkichlari
4. Transmission moylarning markalanishi
5. Transmission moylarning ishlatilishi

Umumiy ma'lumotlar

Dvigatel ërishgan quvvat etakchi g'ildiraklarga transmissiyaning bir necha agregat va mexanizmlari orqali uzatiladi. Uzatish vaqtida burovchi momentning bir qismi transmissiyaning tashkil etuvchi agregat va mexanizmlar qarshiliklarini engishga sarflanadi. Qarshiliklar asosan shesternyalarning ishqalanishidan kelib chiqadi. Transmission bunday zararli qarshiliklarini engishga dvigatelning 10-15% gacha quvvat sarflanadi.

Transmission moylar transport vositalarining uzatkichlaridagi, ya'ni uzatmalar qutisi, etakchi ko'priklari, bort uzatmalari, tarqatish qutilari, rul va boshqarish mexanizmlarining tishli uzatmalarini moylash uchun ishlatiladi. Transmission moylarning asosiy vazifasi - shesternya tishlari ish sirtlarining eyilishini va transmissiya agregatlarida ishqalanishga bo'ladigan sarflarni kamaytirish, detallarni sovitish va ularni korroziyadan saqlashdan iboratdir. Bundan tashqari transmission moylar zarbiy yuklamalar ta'sirini, shesternyalardan chiqadigan shovqinni va ularning titrashini pasaytirishi, salniklar va turli birikmalardagi tirqish-larni zichlashi lozim. Transmission moylar asosan neftni qayta ishlashda hosil bo'ladigan qoldiq maxsulotlardan gudron, chala gudrondan olinadi.

Transmission moylarning zichligi $900-935 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan juda qovushqoq va yopishqoq qora rangli suyuqliklardir.

Transmission moylarning ish sharoiti motor moylari ish sharoitidan keskin farq qiladi. Avvalo, tishli, konussimon, šilindrik, chervyakli uzatmalar detallarining

ishqalanuvchi sirtlariga dvigateldagiga qaraganda ancha katta 1500-200 MPa gacha, gippoid uzatmalarda xatto 4000MPa solishtirma yuklanish tushadi. Dvigateldagi ishqalanuvchi juftlar orasida sirpanish tezligi katta, lekin transmissiyaning shesternyali uzatmalarida nisbiy sirpanish tezligi unchalik katta emas (2,5-3,0 m/s dan katta emas) va ish harorati 80-100 °CHi tashkil qiladi. Dvigatelning quvvati oshishi va mashinalarni ishlatish tufayli transmissiya agregatlarida ish harorati ko'tariladi va ba'zan 125-140°S gacha etadi. Bunda intensiv oksidlanishdan tashqari, moydagi uglevodorodlar termik parchalanadi.

Transmission moylarning xili ko'p bo'lishiga qaramasdan, ularga umumiy ekspluatatsion talablar qo'yiladi. Ularga qo'yiladigan 1-asosiy talab - tishli va chervyakli g'ildiraklarining edirilib shikastlanishiga yo'l qo'ymaslikdir. Bu talab moyning moylash xususiyati bilan belgilanadi. Bunda moyning moylash qobiliyati yuqori bo'lib, tishli ilashmalarda mustahkam parda hosil qila olishi kerak.

Moylarning moylash xususiyati qo'yidagi ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi:

Tirnalish indeksi, kritik yuklanish, payvandlash yuklanishi va edirilish ko'rsatkichi. Tirnalish indeksi surkov moyining ishqalanuvchi sirtlar yarim quruq holatda bo'lganida shikastlanish darajasini kamaytirish xususiyatini xarakterlaydi.

Kritik yuklanish surkov moyining tirnalishning oldini olish xususiyatini xarakterlaydi.

Payvandlash yuklanishi surkov moyining chegaraviy ishqalanish xususiyatini xarakterlaydi. Agar payvandlash yuklanishi ortib ketsa, shesternyalar tezda ishdan chiqadi.

Edirilish ko'rsatkichi surkov materialining ishqalanuvchi jismlarning kritik qiymatdan kichik o'zgarish yuklanishdagi edirilishiga ta'sirini taCHiflaydi.

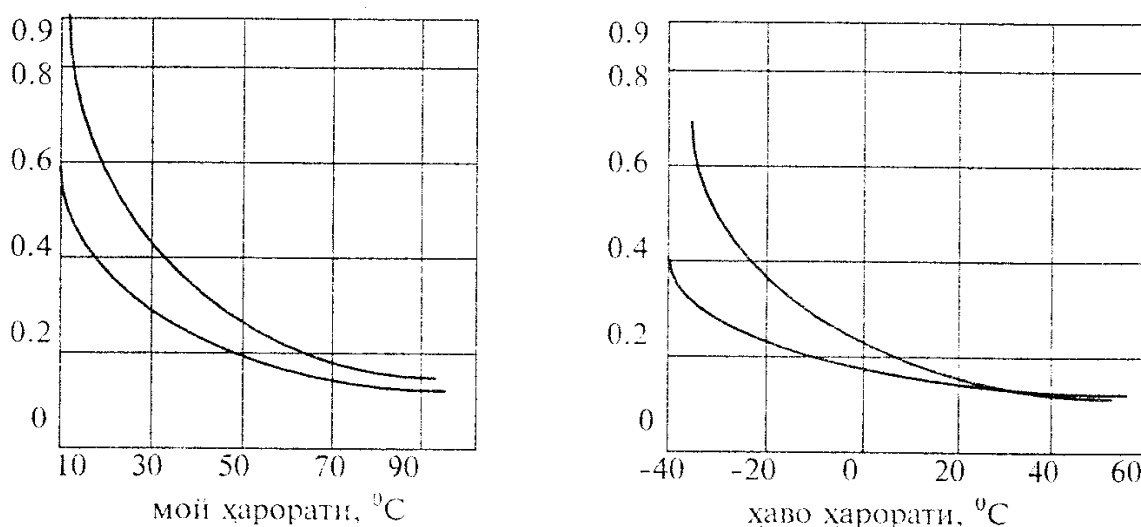
Avtomobillarda, ayniqsa murakkab sharoitlarda ishlaganda, gippoidli bosh uzatmadagi ishqalanuvchi juftlarga zo'r keladi. Gippoidli uzatmalarda šilindrik va konussimon(spiral-konussimon) tishli uzatmalardan farqli ravishda shesternyalarning kontaktlashish chizig'i bo'yicha siljish xodisasi sodir bo'lib turadi. Bu xol tinch ishlab turganda ham ishqalanuvchi sirtlar-ning edirilishiga sabab bo'lsada, bog'lvnib

ishlovsh paytidagi intensiv issiq-lik ajralishi tufayli uzatmaning èltuvchanlik xususiyatini cheklab qo'yadi.

Transmission moylarga qo'yiladigan ikkinchi talab-quvvatni uzatishni ta'minlashdagi minimallashtirishdir, yo'qotish bilan, bu èsa tishlarning ishqalanish koëffitsientiga va moyining qovushqoqligiga bog'liq.

Transmission moyga qo'yiladigan qolgan talablar motor moyiga qo'yiladigan talablar bilan bir xil.

Transmission moylarning qovushqoqlik-xarorat xossalari yaxshi, qotish harorati kerakli darajada bo'lishi(manfiy harorat dvigatelning osongina yurgizib yuborilishini. agregatning ish rejimiga tez o'tishini va ishqalanuvchi juftlarning ishonchli moylanishini ta'minlashi), harorat ta'sirida hamda vaqt o'tishi bilan xossalarini kam o'zgartirishi, tarkibda abraziv mexanik aralashmalar va suv, shuningdek, korroziyalovchi aktiv birikmalar bo'lmasligi (detallarning mexanik va kimyoviy eyilishini kamaytirishi), nihoyat, rezina zichlamalarini emirmasligi lozim.



15-rasm. Moy harorati va havo haroratining tishli ilashmalar eyilishiga ta'siri.

Bu talablardan èng muhimi tirnashga va eyilishga qarshi xossalar hisoblanadi. Bu xossalarni yaxshilash uchun moylarga prisadkalar qo'shiladi. Bog'lanish harorati yuqori bo'lganda, prisadkalarning faol èlementlari ishqalanuvchi sirtlarda asosiy metallga qaraganda plastikroq va eyilishga chidamliroq pardalar hosil qiladi.

Ishlatish sharoitiga ko'ra transmission moylarni 5 ta katta guruxga bo'lish mumkin:

- traktor va avtomobillar tranmissiyasining kontakt kuchlanishi 1000 MPa gacha, 90°S gacha bo'lgan sharoitga ishlovchi kam yuklamali silindrik hamda konussimon tishli uzatmalar, tezliklar qutisi, ketingi ko'priklari, bort uzatmalari va boshqa agregatlarida ishlatiladigan moylar bo'lib, bu moylarga odatda prisadkalar qo'shilmaydi;

- eyilishga qarshi prisadkalar qo'shilgan moylar bo'lib, ular 2000MPa gacha solishtirma bosim ostida va 120°S gacha bo'lgan haroratda ishlaydigan konussimon tishli uzatmalar uchun tavsiya etiladi;

- og'ir yuk ko'taradigan avtomobillar transmissiyaning gippoid uzatmalari uchun mo'ljallangan, tirnashda qarshi samarali prisadkalar qo'shilgan maxsus moylar;

- ob-havo sharoitiga qarab, transmission moylarning yozgi, qishki, shimoliy va barcha mavsumbop sortlari ishlab chiqariladi. Traktor va avtomobillar transmissiyalari uchun yozda 100°S dagi 14-20 sST, qishda esa 10-14 sST bo'lgan moylar ishlatiladi.

Transmission moyning harorati intervali atrof-muxitning sharoitiga qarab (uzoq vaqt turgandan keyin qo'zg'alishda) va og'ir sharoitda uzoq ishlagandagi haroratiga qarab belgilanadi.

Issiq kunlarda moyning harorati $80-100^{\circ}\text{S}$ ga, og'ir ishlash sharoitlarida ishlatilganda 150°S ga etishi mumkin. Ishqalanuvchi sirtlarning boglanish joylarda harorat $300-1000^{\circ}\text{S}$ ga etishi mumkin, to'g'ri, bu qisqa muddatli bo'ladi.

Harorat pasayganda moyning qovushqoqligi ortishi sababli ishqalanish tufayli isroflar va moyning ko'chishiga qarshiliklarni engishga sarflanadigan isroflar ortadi.

Transmission moylarning qovushqoqligining chegaraviy qiymatlari belgilangan: qo'yi chegara 5, yuqori chegarasi 50000sSt.

Quyi chegara ishqalanuvchi juftlarning ko'tarib turish xususiyatiningina emas, balki zichlagichning ishlash xususiyati bilan ham belgilanadi: juda suyuq moy manjet zichlagichdan tez sizib o'tib ketadi.

Yuqori chegara avtomobilni joyidan moy qizimagan holda kuzg'atish mumkinligi va birinchi uzatmada 10 km/soat tezlik bilan yurgazish mumkinligi bilan

belgilanadi. Boshqacha aytganda, agar moyning qovushqoqligi ko'rsatilgan qiymatdan yuqori bo'lmasa, joyidan qo'zg'alishda hech qanday muammo bo'lmaydi. Biribir moyning quyi harorat chegarasi qovushqoqlikning yuqori chegarasiga emas, balki sovigan moyning mustaxkamlik chegarasiga bog'liqdir. Avval moydagi og'ir fraktsiyalar qotadi, keyin harorat pasayishi bilan engil fraktsiyalar muzlaydi. Shuning uchun qotgan moyning harorati ma'lum darajada shurtli o'lchovdir. Qotish haroratida engil fraktsiyalarning bir qismi hali suyuq holatda bo'ladi, xolbuki, sovuq moy deyarli qattiq jism deb hisoblanadi, uning mustaxkamlik chegarasi ungcha katta bo'lmaydi. Demak, moy qotib qolganda, shesternyalarni xavfli darajada katta kuch qo'ymasdan aylantirish mumkin. Shu sababli, transmission moyning qo'llanish harorati uning qotish haroratidan past bo'ladi. Moyning harorati bundan ham pasayganda, u shunchalik mustaxkam bo'ladiki, uni isitmasdan turib rulni burish ham, agregatlarni harakatlantirish ham mumkin bulmay qoladi.

Sovuq juda kuchli bo'lganda avtomobilni shatakka olib o't oldirishga urinishlar yarim o'qlarning sinishi olib kelishi mumkin.

Transmission moylarning ko'pi distillyat(ya'ni, haydash yo'li bilan olingan) va oltingugurtli neft moylari qoldig'ining(shuning uchun noxush oltingugurt hidi keladi) aralashmasidan tayerlanadi. Moylash xususiyatini(moylik) yaxshilash uchun moy tarkibida asfalt-smola moddasidan oz miqdorda qoldiriladi(bunday moylar qora bo'ladi). Moy tarkibida oltingugurtning bo'lishi edirilishni kamaytiradi, biroq bundan tashqari, moyga tiralishga qarshi va antifraktsion(ishqalanishni kamaytiruvchi) qo'shilmalar qo'shiladi, ular motor moylariga qo'shiladigan qo'shilmalardan farq qiladi. Bu holda oltingugurtli, fosforli va azotli birikmalar, qo'rg'oshin, rux, alyuminiy, molibdenli metall-organik birikmalar, hayvonot va o'simlik yog'lari, yog'li kislotalar, ularning efirlari, smolali va neftli kislotalar va hokazolar qo'llaniladi. Transmission moy tarkibida oksidlinishga qarshi, edirilishga qarshi va depressatorli qo'shilmalar bo'lishi mumkin.

Hozirgi kunda eng yaxshi transmission moy TAD-17Idir. Undan hamma transmission agregatlarida, shu jumladan, rul mexanizmida ham foydalanish mumkin.

Bu moy edirilishga qarshi sifatlari bilan birga antikorrozion va antioksidlanish xossalariga ham ega, u suvga chidamli. U payvandlanish yuklamasiga chidamliligi

bo'yicha gippoidli moydan keyin tursa hamki, xozirgi ishlab chiqarilayotgan avtomobillarning transmissiyasida TAD-17I dan foydalanish mumkin, chunki xozirgi vaqtda bosh uzatmaning shesternyasi fosfatlangan bo'ladi. Orqa ko'priknining fosfatlangan shesternyalariga ma'lum muddat ishlagandan so'ng, ya'ni 10-12 ming km yurgandan keyin TAD-17I ni qo'llash mumkin.

TAD-17I ni boshqa transmission moylardan oson ajratish mumkin, u tiniq yangi asalga o'xshab oltin rangda bo'ladi. Bu rang agregatning qanchalik edirilayotganini baholashga imkon beradi. Edirilish maxsulotlari bilan ifloslanganda moy kul rang tusda bo'ladi va tiniqligini yo'qotadi, demak moyni almashtirish lozim. Biroq, afsuski, TAD-17I ni ishlab chiqarish iste'mol talabini to'la qondirmaydi, shuning uchun uning o'rni bosadigan boshqa moy tanlashga to'g'ri keladi.

Ularning hammasida edirilishga yoki tiralishga qarshi va depressator qo'shilmalar, ba'zilarida esa, bundan tashqari, ko'pirishga qarshi (Tsm-14,5 va Tsp-10) va oksidlanishga qarshi (Tsm-14 gip) qo'shilmalar bo'ladi.

Transmission moylarning turlari.

Transmission moylar 2 xil guruxga bo'linadi:

1. Fakat avtomobillar uchun ishlatiladigan transmission moy.
2. Umumiy ishlarga mo'ljallangan transmissin moylar.

Bundan tashqari, transmission moylar ular ishlatiladigan agregat-lardagi tishli uzatmalarni tuzilishiga qarab bir necha xil guruxga bo'linadi:

- 1) Konussimon va shilindrik uzatmalarni moylash uchun.
- 2) Gippoid ilash faqat konussimon uzatmalarni moylash uchun.
- 3) Gidromexanik transmissiyalarga va rul mexanizmini gidrokuchaytirgich sistemalarga qo'shiladigan maxsus moylar.

Transmission moylar ishlatilish sharoitiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

1. Umumiy ishlarga mo'ljallangan moylar.

Bularga TS xarflari bilan belgilanadi. Masalan, TS-10-OTP moyidagi harf va raqamlar transmission moyning 100 °S dagi qovushqoqligi 10mm²/s. ekanini kursatadi.

OPT-tiralishga va eyilishga qarshi qo'shilmasi borligini bildiradi.

TS_p-15 K. "P" xarfi transmission moy tarkibida qo'shilma borligini, K xarfi KaMAZ avtomobillarining transmissiyalarining ko'p nagruzka tushadigan agregatlari uchun ishlab chiqarilganini bildiradi.

TS₃-9 "Z" xarfi - moy tarkibida uni quyushtiruvchi qo'shilma borligini bildiradi.

2. Avtomobillar uchun transmission moylar.

Bu moylar markasi TA xarfi bilan boshlanadi.

TAD-17I. "D" xarfi moy tarkibida faqat qoldiq moy emas, distillyat (mazutni haydab olinadi) moyi ham borligini bildiradi. "I" harfi - moyga eyilishga qarshilik ko'rsatish va ko'pirishga qarshi xossalarni ta'minlovchi kompleks qo'shilmalar borligini bildiradi.

TAP-15V. "P" xarfi - moy tarkibida qo'shilmalar borligini bildiradi. "V" harfi - oldin ishlab chiqilgan TAP-15 moyiga qaraganda tarkibi yaxshiroq ekanligini bildiradi.

AQSH va /arbiy Evropa mamlakatlarida traktor transmission moylarining klassifikatsiyasi ikki tizimiga bo'linadi:

1. Qovushqoqlik - harorat ko'rsatgichlari bo'yicha SAE J306 S(Amerika avtomobil muxandislar jamiyati) klassifikatsiyasi ;

2. Ekspluatatsiya xususiyatlari bo'yicha API(Amerika neft instituti) klassifikatsiyasi.

Bu klassifikatsiyalar bir-birini to'ldiriladi va ularni birga ishlatish - moy turini to'g'ri tanlashga yordam beradi.

Qishki transmission moylar: SAE-70W, 75W, 80W, 85W.

Yozgi moylar: SAE-70, 75, 80, 85 kiradi.

Hamma iqlim sharoitlarida ishlatish mumkin bo'lgan moylar: SAE 75W-90, 80W-90, 85W-140 moylar kiradi.

Transmissiya agregatli turiga va ularni ishlatish sharoitlariga qarab API klassifikatsiyasi bo'yicha transmission moylar olti guruxga bo'linadi:

1. L-1 guruxi - mexanik uzatmalar qutisidagi spiral-konussimon va chervyakli tishli uzatmalarda nisbatan yumshoq sharoitlarda ishlatiladi,

2. GL-2 guruxi og'ir sharoitlarda ishlaydigan yuk avtomobillarining asosiy uzatmalarining chervyakli tishli uzatmalarida ishlatildi. Bu moylarga edirilishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan.

3. GL-3 guruxi o'rtacha sharoitlarda ishlaydigan avtomobillarning etakchi ko'priklarida ishlatiladi. Bu moylarga timalishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan.

4. GL-4 guruxi engil avtomobillardagi uzatmalar qutisi va gippoidli uzatmalarda ishlatiladi. Bu moylarning ish sharoitlari og'ir bo'lib, ularga timalishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan.

5. GL-5 guruxi yuk va engil avtomobillarining uzatmalar qutisi va gippoidli uzatmalarida ishlatiladi. Bu moylarga timalish va eyilishga qarshi qo'shilmalar qo'shilgan.

6. GL-6 guruxi zarbiy yuklanish sharoitlari juda og'ir bo'lgan uzatmalarda ishlatiladi.

Ayrim transmission moylarning turlari:

Castrol SAFq-XI

Sun'iy moylar

Transmissiyani emirilishdan juda yaxshi himoyalaydi va shovqinni kamaytiradi. Past haroratlarda oquvchanligi yaxshi va yonilg'i tejamkorligini oshiradi.

SAE 75W-140, Api GL-5

To'liq uzatmali avtomobillardagi blokirovkasi bor differentsiallar uchun blokirovkasiz orqa ko'priklar uchun maxsus moy.

Castrol SMX-B turli mavsumda ishlatish mumkin bo'lgan sun'iy moy.

Pog'anadan pog'anaga o'tganda qattiq shovqin chiqaradigan transmissiyalar uchun maxsus tayyorlangan. Kam oksidlanadi, juda yaxshi moylash sifatlariga ega.

SAE 75W-30 Api GL-4

To'rt silindrli dvigatellar va to'rt pog'anali uzatmalarda ishlaydigan barcha BMW avtomobillari uchun tavsiya etiladi.

8.4. Moy almashtirish muddatlari

Transmission moyning avtomobilning turli agregatlaridan ish sharoitlarining muhim shartlarini ta'kidlab o'tishi kerak. Rul boshqarmasi reduktoridagi moy deyarli ishlamaydi, shuning uchun undagi moy avtomobil hayoti davomida almashtirilmaydi. Uzatmalar qutisidagi moy bevosita uzatmadan tashqari xamma uzatmalar o'zining "quvvat yo'naltiruvchanlik" vazifasini bajaradi. Moy bevosita(to'g'ri) uzatmada aralashib turadi xolos, u yuqori harorat ta'siriga duch kelmaydi, edirilish maxsullari bilan ifloslanmaydi. Qutining harorati bu holda baland bo'lmaydi, chunki unda ishqalanish tufayli isroflar bo'lmaydi. Bosh uzatmada moy doimo ishlab turadi, bunda shesternyalar ko'p sirpanadi. shuning uchun avtomobil shahardan tashqaridagi tekis asfalt yo'lda harakatlanganda uzatmalar qutisidagi moyni almashtirish muddati, ketingi ko'prikdagi moyga nisbatan ikki marta uzayadi (ya'ni, 40-60 ming km yurgandan keyin almashtirish mumkin).

TAD-17I ning o'rniga boshqa moy qo'yilganda moy almashtirish muddati $1/3...1/4$ marta qisqaradi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarilayotgan NEKSIYA, ÈSPERO, MERSEDES-BENTS va boshqa turdagi avtomobillarning rul mexnizmining gidrokuchaytirgichiga DEKSRON-II moyi quyiladi.



Nazorat uchun savollar.

1. Transmission moylarning vazifasi namadan iborat?
2. Transmission moylarga qanday asosiy talablar qo'yiladi?
3. Transmission moylarning asosiy xossalari nimalardan iborat?
4. Faqat avtomobillar uchun ishlatiladigan transmission moylarning umumiy ishlarga mo'ljallangan transmissin moylardan farqi nima?
5. Transmission moylarning kanday klassifikatsiyasi va markalari bor?
6. AQSH va /arbiy Evropa mamlakatlarida ishlatitladigan transmission moylar qanday klassifikatsiyasilanadi?
7. Sun'iy moylarning boshqa moylardan qanday farqlari bor?
8. Transmission moylar qaysi muddatlarda almashtiriladi?

MA'RUZA DARS REJASI №8

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Transport vositalarida ishlatiladigan maxsus suyuqliklar

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

1. Dvigatellarni sovutish tizimlari uchun suyuqliklar va ularga qo'yilgan talablar
2. Suvni sovutish suyuqligi sifatida ishlatish.
3. Suvni yumshatish usullari.
4. Past haroratlarda muzlaydigan suyuqliklar.
5. Tormoz suyuqliklari.
6. Amortizator suyuqliklari
7. Elimlar va ularning turlari

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ -Sovutish suyuqliklari haqida ma'lumotga ega bo'ladilar;
- ✓ -Sovutish suyuqliklarini fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari bilan tanishadilar;
- ✓ -Tormoz suyuqliklarining umumiy xossalari va rusumlari bilan tanishadilar;
- ✓ -Amortizator suyuqliklarining umumiy xossalari va rusumlari bilan tanishadilar;
- ✓ -Elimlarning markalari bilan tanishadilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiqa)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich (40 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan tanishib chiqishni taklif qiladi.	Tinglaydilar.

	3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

8-MAVZU: TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN MAXSUS SUYUQLIKLAR

O'quv rejasi:

- 1. Past haroratda muzlaydigan sovutuvchi suyuqliklar haqida umumiy ma'lumotlar**
- 2. Tormoz suyuqliklari**
- 3. Amartizator suyuqliklari**
- 4. Avtomobillarning ko'tarish mexanizmlari uchun suyuqliklar**
- 5. Muzlashdan saqlagichni zapravka qilish uchun suyuqlik**
- 6. Oynani yuvish uchun suyuqliklar**
- 7. Qo'rg'oshinli akkumulyatorlar batareyasi uchun elektrolit**
- 8. Yordamchi materiallar, yuvish vositalari**
- 9. Eritkichlar**
- 10. Yelimlar**

Transport vositalarining kutarish mexanizmlarida, tormoz tizmlarida gidravlik sistemalardan foydalaniladi. Gidravlik sistemalar quvvatni uzatish va agregat va mexanizmlarining harakatga keltirish uchun ishlatiladi. Ular traktor va kombaynlarga o'rnatilgan gidroko'targichlarda ishlatiladi. Masalan, o'zi og'darar avtomobillar, buldozer, ekskavatorlar gidravlik uzatmalar bilan ta'minlangan.

Ish suyuqligi sifatida moylar ishlatiladi. Bu suyuqlik kuchlarning ravon, silkinishsiz(turtkisiz, zarbsiz) uzatish imkonini beradi.

Moylarning gidravlik sistemalarda ishlash sharoiti juda og'ir: bu erda haroratlar farqi juda katta bo'lib, ish harorati $60-80^{\circ}\text{S}$ ga etadi. Qishda ham harorat $-30^{\circ} - 40^{\circ}\text{S}$ ga tushib ketadi. Bosim esa 10MPa ga etadi. Katta bosim va yuqori ish haroratida moylar oksidlanadi. Gidrosistema ishonchli va uzoq ishlashi uchun moylarga qo'yidagi talablar qo'yiladi:

1. Avvalo ularning qotish harorati past bo'lishi kerak.
2. Tizimda bug' tisinlari hosil bo'lmasligi uchun moyning qovushqoqligi bug'lanish harorati ish rejimlari haroratidan $20-30^{\circ}\text{S}$ yuqori bo'lishi kerak.

Gidrosistemalar uchun motor moylarining "V" guruxidan ma'lum darajada foydalaniladi. MGE-10A markali yagona gidravlik moy ham ishlatiladi. U -60°S dan 90°S gacha harorat oraligida ishlatiladi. VMGZ moyi -50°S dan $+90^{\circ}\text{S}$ gacha ishlatiladi, 50°S dagi qovushqoqligi 10 santiStoksga teng.

Tormoz suyuqliklari.

Yuk va engil avtomobillarning tormoz tizimlarida asosan gidravlik yuritmalardan foydalaniladi. Ularda ish suyuqligi sifatida gidrotormoz suyuqliklari ishlatiladi.

Tormoz tizimi uzoq vaqt ishonchli ishlashi uchun tormoz suyuqliklariga qo'yidagi èkspluatatsion talablar qo'yiladi:

1. Tormoz suyuqligining qaynash harorati etarlicha yuqori bo'lishi kerak, aks holda suyuqlik qaynab, tormoz pedali polgacha tushib ketadi. Tormoz şilindrlarining harorati $190-200^{\circ}\text{S}$ gacha etishi mumkin.

2. Tormoz suyuqligi sovuqqa chidamli bo'lishi, ya'ni -40°S va undan ham past haroratda uzoq vaqt ushlab turilganda ham cho'kindi hosil qilmasligi va qatlamlarga ajralmasligi kerak. Bundan tashqari, uning qovushqoqligi -40°S da tormoz pedalini bosishni qiyinlashtiradigan darajada bo'lmasligi kerak.

3. Tormoz suyuqligi rezina qismlarga shikast etkazmasligi, shishirib yubormasligi yoki kichraytirmasligi va tormoz tizimi qismlarining korroziyasiga sabab bo'lmasligi kerak.

Bunga GTJ-22, GTJ-22M suyuqliklari ètilenglikollarga korroziyaga qarshi prisadkalar va yashil rang bo'yovchi moddalar qo'shib èrishiladi. Ular past haroratlardagi xossalarining yaxshiligi, kam bug'lanishi, -60°S haroratlardagi ish qobiliyatini saqlab turishi bilan boshqa suyuqliklardan farq qiladi. Tormoz tizimiga suv tushganda bu suyuqliklar qatlamlanmaydi, chunki glikollar suv bilan yaxshi aralashadi. Ularning kuchli zaxarliligi asosiy kamchiligidir.

GTJ-22, GTJ-22M gidrotormoz suyuqliklari keng ishlatiladi. Bu suyuqliklar ètilenglikollarga korroziyaga qarshi prisadkalar va engil yoki engil jigarrang qo'shib tayyorlanadi.

Jiguli, Moskvich, Volga engil avtomobillarning gidrotormoz tizimlarida barcha mavsumlarda "Neva" tormoz suyuqligi ishlatiladi. Rangi och sariq. Qotish harorati - 60 °S ga, qaynash harorati 190° ga teng.

Èkspluatatsion xossalari GTJ-22, GTJ-22M dan yuqoriroq. Undan yuk avtomobillari tormozlarining yuritmalarida ham foydalanish mumkin.

BSK suyuqligi 50% moy va 50% butil spirti, kanakunjut moyi va izobutil spirtidan teng miqdorda tayyorlanadi. Unga qizil bo'yovchi modda qo'shiladi. Uni yuk va engil avtomobillarning(Jigulidan boshqa) tormoz gidroyuritmalarida ishlatiladi. 118°Sda qaynay boshlaydi, 20°S da kanakunjut moyi kristallana boshlaydi, shuning uchun BSK shu haroratgacha ishlashi mumkin. Texnik xizmat qoidalariga asosan suyuqlik almashtirilib turadi.

Kanakunjut asosidagi suyuqlik kanakunjut moyini turli spirtlar bilan aralashtirib tayyorlanadi:

qizil suyuqlik BSK: 50% moy 50% butil spirti asosida tayyorlanadi;

sariq suyuqlik ÈSK: 60% moy 40% ètil spirti asosida tayyorlanadi;

Bu suyuqliklar -25°S dan +70°S gacha optimal qovushqoqlikga èga. ÈKS suyuqligi 78°S da u qaynaydi. Shuning uchun xozirgi vaqtda ÈKS ishlab chiqarilmaydi.

BSK suyuqlikligi: butil spirti bilan tozalangan kanakunjut moyining aralashmasidan(1:1 nisbatda) iborat tormoz suyuqligi yaxshi moylash xususiyatlariga èga. Minus 20°S haroratgacha ishga layoqatli. Ancha past haroratlarda xam tormoz tizimlarining ishga layoqatligini saqlash uchun suyuqlikka ètil yoki butil spirti (1:1 nisbatda) qo'shiladi. Qaynash harorati uncha yuqori (+115 °S) bo'lmaganligidan BSK suyuqligini disk tormozli avtomobillarda ishlatib bo'lmaydi. Suv qo'shganda qatlamlanadi. "Neva" va GTJ-22M tormoz suyuqliklari bilan aralashmaydi. Yong'in jixatdan xavfli. Unga qizil rang berilgan (qo'shilgan).

Engil avtomobillarda "Neva" tormoz suyuqligi ishlatilishi mumkin. Masalan, Jiguli, Moskvich, Volga engil avtomobillarrida gidrotormoz tizimlarida barcha mavsumlarda "Neva" tormoz suyuqligi ishlatiladi. Bunday nomdagi tormoz suyuqligi qator sun'iy kimyoviy birikmalarning murakkab kompozitsiyasidan iborat.

Uni plus 50 dan minus 50 °S gacha bo'lgan harorat intervalida ishlatish mumkin. Plus 190°Sda qaynaydi, qotish harorat -60°S. Zaxarli va yong'in jihatidan xavfli. Issiq suvda eriydi. Och sariq rang berilgan. Asosan disk tormozli engil avtomobillarda (VAZ, "Moskvich", GAZ-3102 "Volga") ishlatiladi. "Chayka", ZIL-114, -4104 kabi katta va juda yuqori klassli engil avtomobillardan tashqari, bu avtomobillar uchun maxsus tormoz suyuqliklari ishlatiladi. Baraban tormozli ZAZ-968 "Zaporozhets"; IJ (barcha modellari); "Moskvich"-2136, -2137, -2138, -2140, -2733, -2734 engil avtomobillarida; "Ural"; KrAZ-260 (ilashish muftasini ajratishning gidropnevmatik yuritmasi); GAZ-52-04, -53A, -53-12 yuk avtomobillarida KAVZ, PAZ-672 avtobuslarida ishlatish tavsiya etiladi.

Glikolli suyuqliklar asosida ishlab chiqarilgan suyuqliklar suvga chidamsiz. Ular suvni hatto germetik joylardan ham so'rib oladilar. Shuning uchun vaqt o'tishi bilan ularning qaynash harorati pasayadi. (130-150 gacha etadi). Hozirgi vaqtda qaynash harorati 205 °S bo'lgan "Tom" va 260 °S bo'lgan "Rosa" tormoz suyuqligi ishlab chiqarilmoqda.

Neftdan olingan GTN markali gidrotormoz suyuqligining harorat xossalari yaxshi: qotish harorati -63 °S, 50 °S dagi qovushqoqligi 10 sSg ga teng. Bu suyuqlik zichlama va shlanglari moy-benzinga chidamli rezinadan tayyorlangan sistemalar uchungina tavsiya etiladi.

Har qanday tormoz suyuqligiga yonilg'i va moy aralashishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi, chunki neft maxsulotlari rezina detallarini emiradi, oqibatda tormoz tizimi ishlamay qoladi.

Amortizator suyuqliklari.

Amortizator suyuqligi sifatida AJ-12T suyuqligi ishlatiladi. Bu suyuqlik qovushqoqligi past mineral moyga kremniy organik birikmalar, shuningdek emirilishga va oksidlanishga qarshi prisadkalar qo'shib tayyorlanadi. AJ-12T suyuqligi zichlash detallari moyga chidamli rezinadan tayyorlangan sistemalarda ishlatiladi. U -50 dan +60°S harorat diapazonida amortizatorlarning normal ishlashini ta'minlaydi.

MGP-10 moyi avtomobillarning gidravlik amortizatorlarida barcha mavsumlarda ishlatish uchun mo'ljallangan bo'lib, hayvonot yog'lari, oksidlanishga va ko'piklanishga qarshi prisadkalar aralashmasidan iborat. Agar ishlab chiqarishda maxsus amortizator suyuqliklari bo'lmasa, ularni teng miqdorda olingan transformator va turbina moylarini aralashtirib tayyorlash mumkin.

Yurgizib yuborish suyuqliklari

Atrof- harorati past bo'lganda yonuvchi aralashmaning sekin o't olishi sababli karbyuratorli dvigatellar va dizellarni yurgizib yuborish qiyinlashadi.

Sovuq dvigatelni yurgizib yuborishni osonlashtirish uchun *yurgizib yuborish suyuqliklaridan* foydalaniladi. Bu suyuqliklarga muayyan èkspluatatsion talablar qo'yiladi:

-ular past haroratda yaxshi bug'lanishi hamda uchkun ta'siridan tez o't olishi yoki siqish natijasida o'z-o'zidan alanganishi lozim. Yurgizib yuborish suyuqligi 20 va 50 ml sig'imli alyuminiy ampulalarda bo'ladi. Suyuqliklar dvigatelga kiritish uchun yurgizib yuborish moslamalari bo'lib, ular dvigatelga o'rnatiladi. Nasos orqali havo bosimi ostida ampula teshiladi, havo bilan birgalikda to'zutilgan suyuqlik jiklyorlariga beriladi. Dizelli dvigatellar uchun "Xolod D-40", karbyuratorli dvigatellar uchun "Artika" suyuqligi ishlatiladi.

Sovitish suyuqliklari.

Ichki yonuv dvigatellari havo yoki suyuqlik bilan sovitiladi. Dvigatel ishlayotganda sovituvchi suyuqlik harorati 85-90⁰ga, ba'zan 105-110⁰S ga etadi. Bu suyuqliklarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- qaynash harorati sovitish tizimidagi èng yuqori haroratdan 15-20⁰S yuqori bo'lishi kerak;
- qotish harorati havoning haroratidan 5-10⁰ past bo'lishi kerak;
- metall detallarni korroziyalamasligi kerak;
- suyuqliklar arzon, etarli, yong'in chiqish jihatidan xavfsiz bo'lishi kerak.

Sovitish tizimida suvdan va antifrizdan foydalaniladi. Suv issiqlikni yaxshi o'tkazadi, issiqlik sig'imi katta, qovushqoqligi past bo'lib, ishlatishga qulay.

Suvning umumiy qattiqligi deganda undagi kaltsiy va magniy tuzlarining umumiy miqdori tushuniladi. Suv qaynaganda kaltsiy va magniy tuzlari cho'kmasdan, èritmada qoladi. Agar suvdagi tuzlar 3,0 mG-èkvivalentlardan oshmasa, bu suv yumshoq hisoblanadi. Tarkibida 6,0mG-èkvivalentdan ortiq tuzlar bo'lgan suv qattiq hisoblanadi. Qattiq suvni yumshoq suvdan unda sovun ko'pirtirib aniqlash mumkin.

Suvni yumshatishning èng oddiy usuli, uni 15-20 minut davomida qaynatishdir.

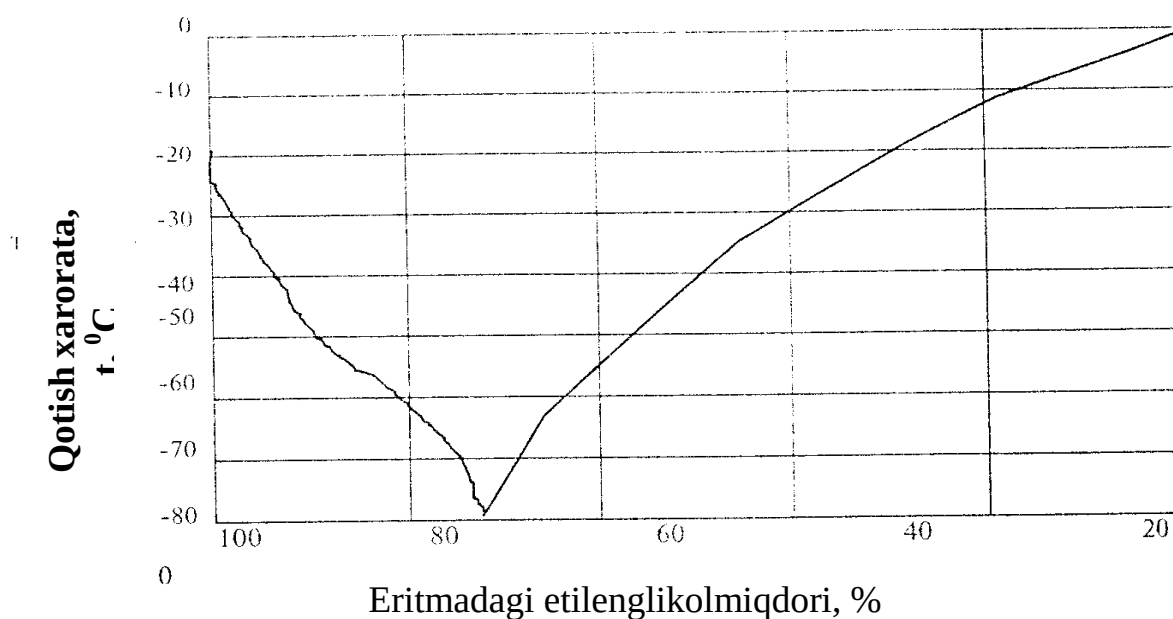
1l suvni tarkibida 20,04 mG kaltsiy va 12,16 magniy tuzlari bo'lsa bu suvning qattiqligi 1 mG èkvivalentga teng deyiladi.

Past haroratda muzlaydigan sovitish suyuqliklarga antifrizlar kiradi. Bu suyuqlik ètilenglikol va suvning aralashmasidan (muzlaydi) hosil bo'ladi.

Ètilenglikol - ikki atomli spirt $\text{CH}_2\text{ON}-\text{CH}_2\text{ON}$ bo'lib, rangsiz tiniq suyuqlik. U suv, spirt va atsetonda yaxshi aralashadi va neft maxsulotlarida èrimaydi.

Suv 0°S da, ètilenglikol - $11,5^\circ\text{S}$ da muzlaydi.

33,3% suv va 66,7% ètilenglikoldan iborat aralashmaning qotish harorati - 70°S ga teng.



16-rasm. Ètilenglikol va suvning muzlash harorati.

Antifriz markalari:

A-40 och sariq rangda bo'lib, tarkibi: 53-55% ètilenglikol, qolgan suv -35°S gacha bulgan haroratda ishlatiladi, muzlash harorati -40°S .

A-65- to'q sariq rangda bo'lib, tarkibi: 66% ètilenglikol, 33% suv. U sovuq shimoliy rayonlarda ishlatiladi.

Bunday antifrizlarning 40, 40M, 65, 65M markalari ishlab chiqarilmoqda. M-molibdenli natriy qo'shilmalari qo'shilgan.

Hozirgi vaqtda ishlatiladigan antifrizlar, «TOSOL» larga korrozion ta'sirini kamaytirish maqsadida korroziyaga qarshi dinatriy fosfat $-2.5-3.5 \text{ g/l}$ va dekstrin (kraxmal) 1 g/l shuningdek, ko'piklanishga qarshi prisadkalar qo'shiladi.

Dinatriyfosfat- cho'yan va po'latni, ba'zida misli qoplamalarni korroziyadan saqlaydi.

Dekstrin-alyuminiy va misli detallarni korroziyadan saqlaydi.

Dekstrin antifriz tarkibida to'liq èrimaydi, shuning uchun ba'zida antifrizlar xira bo'ladi.

Antifrizlar qimmat bo'lganligi uchun ularni tejab sarflanadi. Antifrizga neft maxsulotlari tushishi natijasida ko'piklanish hosil bo'ladi. Buning natijasida antifriz ko'piklari olib tashlansa, sarfi ko'payadi. Antifrizlar yuqori haroratda hajmi suvga nisbatan tez ortadi. Shuning uchun antifriz qo'shilayotganda, 6-8% kamroq qo'shish kerak.

Shuningdek, TOSOL-40M antifrizlari ishlab chiqariladi. Bu erda «M» – Molibdenli natriy(8%) prisadkasi qo'shilganini bildiradi.

TOSOL-60M – bu antifrizlar rux va xromli qoplamalarni korroziyadan saqlaydi.

TOSOL-A – antifriz tarkibida kontsentrlangan ètilenglikol bo'lib, uni ishlatishdan oldin 1:1 nisbatda distrlanga suv aralashtirib, so'ngra ishlatiladi. Bu antifrizlar -35°S da muzlaydi.

Antifrizlar zichligi:	TOSOL-A	$-1.12 - 1.14 \text{ g/sm}^3$
	TOSOL-A-40	$-1.075 - 1.085 \text{ g/sm}^3$
	TOSOL-A-65	$-1.085 - 1.095 \text{ g/sm}^3$

Afzalliklar: qotish harorati past, qaynash harorati yuqori, qovushqoqligi yaxshi, yonmaydi, issiqlik sig'imi va o'tkazuvchanligi yuqori, muzlaganda hajmi kattalashmaydi, shuning uchun sovitish sistemasini ishdan chiqarmaydi.

Ètilenglikol suvdagi èritmalari metallarni korroziyalamaydi. Buning oldini olish uchun antifrizlarga 0,4% maxsus prisadkalar qo'shiladi.

Kamchiligi: zaxarli, metallarni korroziyalovchi xossaga èga, qalay va alyuminiyga nisbatan korroziyaga aktivdir.



Nazorat uchun savollar.

1. Gidrosistema moylarga qanday talablar qo'yiladi?
2. Gidravlik sistemalarda qanday markali va xossali moylar ishlatiladi?
3. Tormoz suyuqliklarining qanday xossalari va markalari bor?
4. Amortizator suyuqliklari nima, ularning xossalariga qanday talablar qo'yiladi?
5. Yurgizib yuborish suyuqliklaridan foydalanishning qanday afzalliklari bor?
6. Sovitish suyuqliklariga qanday talablar qo'yiladi?
7. Sovitish suyuqliklarini kanday turlari bor?

MA'RUZA DARS REJASI №9

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Transport vositalarida ishlatiladigan rezinalar

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

1. Talabalar fanning maqsad va vazifalarini biladilar;
2. Talabalar rezinalarning yaratilish tarixi haqida umumiy tushunchaga ega bo'ladilar;
3. Talabalar avtomobilsozlik sanoatida rezinalarning o'rni bilan tanishadilar;

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ Rezinalar va ularni turlari xaqida ma'lumotga ega bo'ladilar;
- ✓ Rezinalarni xossalari bilan tanishadilar;
- ✓ Rezinalarni ishlatish sohasini o'rganadilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiqa)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich (40 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan tanishib chiqishni taklif qiladi.	Tinglaydilar.

	3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

9-MAVZU: TRANSPORT VOSITALARIDA ISHLATILADIGAN REZINALAR

O'quv rejasi:

1. Rezinalar va ularni turlari

2. Rezinalarni xossalari

3. Rezinalarni ishlatish sohasi

Rezina buyumlar xalq xo'jaligining barcha soxalarida, ayniqsa, traktor avtomobil sanoatida keng qo'llaniladi, chunki rezining asosiy tarkibiy qismi xisoblangan kauchuk juda elastik bo'ladi. Rezina juda kuchli (1000% gacha) deformatsiyalanishi mumkin, lekin nagruzka olgandan keyin rezina avvalgi xolatiga deyarli butunlay qaytadi. Bundan tashqari, rezining kimyoviy chidamliligi, yemirilishga qarshilik ko'rsatish qobiliyati yuqori, yaxshi elektr izolyatsion xossalarga ega, zichligi uncha qatta emas. Xozirgi zamon traktorlari, avtomobillarida bir necha yuz xil rezina detallar mavjud. Ishlab chiqariladigan kauchukning anchagina qismi (taxminan 60 % i) avtotraktor texnikasi uchun shinalar ishlab chiqarishga sarflanadi.

Xar qanday rezinali materialning asosi kauchuk bo'lib, bir yilda dunyo buyicha 15 mln. t kauchuk ishlab chiqariladi va ishlab chiqarilgan kauchukning 9 mln. tonnasini avtotraktor sanoati iste'mol qiladi. Zamonaviy yuq avtomobilning 200 tadan 500 tagacha detali rezinadan tayyorlangan bo'lib, bu detallarni tayyorlash uchun 250-400 kg kauchuk, ya'ni 500-800 kg rezina materiallar sarflanadi. 40 t yuq ko'tara oladigan MAZ markali avtomobillarni faqatgina shinalari 4000 kg ni tashkil etadi. Avtomobillarda sarflanadigan rezina materiallari avtomobilning umumiy tannarxini 10-40% ini tashkil etadi, bundan ko'rinadiki rezina qimmatbaxo va kamyob materialdir.

Rezinadan texnikada keng koplamda foydalanishga sabab quyidagilardir:

- materialning yuqori elastiklik xususiyatiga egaligi (yuqori sifatli rezinalar uchun chuzilishdagi solishtirma o'zayish 1000% ga yetadi);
- etarli darajada mustaxkamlikka egaligi (rezinalarning eng yaxshi sortlarini uzilishdagi mustaxkamligi 40 MPa ga yetadi);
- gazni juda kam miqdorda o'tkazishi va suvni butunlay o'tkazmasligi;
- yuqori dielektrik xususiyatlari.

Yuqorida sanab o'tilgan xususiyatlarga asoslangan xolda rezinali materiallardan turli tuman rezinotexnik buyumlar: shinalar, bika shlanglar, amatizatorlar, tasmali o'zatmalar, qistirmalar, salniklar, muftalar, transport tasmalari ishlab chiqariladi. Kabel, o'tkazgich, elektr mashinalar va jixozlar ishlab chiqarishda rezinadan elektr izolyatsiyasi sifatida foydalanishini ta'kidlab o'tish lozim.

Ilgari kauchukli o'simlik shirasidan olinadigan tabiiy kauchuk (TAK KAK) dan foydalanilardi. Rezina ishlab chiqarish kupayishi bilan kauchuk yetishmay qoldi. Xozir rezinalarning anchagina qismi neftni kayta ishlash maxsulotlari xisoblangan,

turli sintetik kauchuqlar (SK) asosida tayyorlanadi. Ammo dastlabki paytda sintetik kauchuqdan olingan rezinalarning fizik-mexanik xossalari tabiiy kauchuqdan tayyorlangan rezinanikiga qaraganda yomon edi (mustaxkamligi, nisbiy cho'zilish, yeyilishga va sovuqqa chidamliligi past edi). Lekin neft-kimyo sanoatining yutuqlari tabiiy kauchuqdan olingan rezinalardan qolishmaydigan rezinalar ishlab chiqarish imkonini berdi.

Kauchuq yuqori molekulyar birikma bo'lib, molekula massasi 100-500 mingga teng (rakam molekula vodorod atomida necha marta ogir ekanligini ko'rsatadi). Polimerning qatta uzun molekulasi yumaloqlanishga xaraqat qiladi, lekin bunga molekulalarning o'zaro ta'sir kuchi qarshilik ko'rsatadi. Shuning uchun xam kauchuq juda elastik bo'ladi.

Tabiiy kauchuq (TAK KAK) Braziliyada o'sadigan geveya daraxtining kauchuq tashuvchilari (shirasi)dan olinadi. Iqlim sharoitiga ko'ra mamlakatimizda geveya daraxtini o'stirish mumkin emas, boshqa tarkibdagi kauchuq tashuvchilari bo'lgan o'simliklar ishlab chiqarish axamiyatiga ega emas. Shuning uchun mamlakatimizda rezina sanoatining xom ashyosi sifatida sintetik kauchuqlardan foydalaniladi. Sintetik kauchuq (SK)nig vatani sobik ittifoqdir. 1932 yilda dunyoda birinchi marta S.V.Lebadev metodiga asosan zavod sharoitida butadienli SK sintez qilingan, bu kauchuq uchta xarf bilan markalanadi -SKB. SKB o'zining sifati bo'yicha tabiiy kauchuqdan anchagina yomon, shuning uchun uni boshqa SK lar siqib chiqarmokda. 60-yillarning boshlarida stereoregulyatorli butadienli kauchuq SKD (davinilli). Bu kauchuqlar elastikligi buicha TAK KAK lardan qolishmaydi, yeyilishga va sovuq ta'siriga chidamliligiga ko'ra TAK KAK lardan yaxshirok.

Stereoregulyatorli SK lardan eng istikbolligi izorenli kauchuq SKI (masalan, SKI-3) dir. Uning formulasi, xossalari TAK KAK niki bilan bir xil bulganligi uchun uni tula almashtira oladi.

Avtomobillarning rezinali detallarini tayyorlashda manomerlarni polimerizatsiyalash maxsulotlaridan keng foydalaniladi.

Istiqbolli universal SK larga butil-kauchuq-izobutileni-izopren bilan sopolimeri kiradi. Bu material avtomobil kameralarini ishlab chiqarishdagi eng yaxshi materiallardandir (u yuqori gaz o'tkazmaslik xususiyatiga ega).

Xozirda 200 turdan ortik SK lar mavjud. Kauchuqlarning asosiy xususiyatlari va ishlatish soxasi to'g'risida ma'lumotlar 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

➤ Kauchuklarning asosiy xususiyatlari va ishlatiladigan soxasi

Kauchuq	Asosiy xususiyatlari	Ishlatilish soxasi
Tabiiy (TK)	Cho'zilishda yuqori mustaxkamlik va elastiklikka ega. 60°S dan +100°S gacha xaroratlarda ishlatishga yaroqli	3,6,8,10,12.
Butadienstirolli (SKS)	Cho'zilishda yuqori mustaxkamlikka ega va eskirishga chidamli. 100°S gacha xaroratda	11,12,13.

Butadienmetilstirol li(SKMS)	ishlatishga yaroqli. Yuqori xaroratdagi sovuq ta'siriga chidamli (75°S gacha)	3,6,10,12,14
Izoprenli (SKI)		2,6,8,12,14
Butadienli (SKD)	Juda yuqori mexanik mustaxkamlikka ega, yemirilish va sovuq ta'siriga chidamli.	6,8
Xlorprenli (nairit)	Yuqori elastiklikka ega, eskirishga chidamli. 120-130°S gacha xaroratda neft maxsulotlari muxitida ishlatishga yaroqli. Xom ashyosiz vulkanizatsiyalanadi.	1,4,5,7,9,11.
Butadiennitrilli (SKN)	Nairitga o'xshash. Issiqlik ta'siriga chidamliligi yaxshilangan	4,5,7,9,11, 13
Dimetilsiloksanli (SKT)	Issiqlik ta'siriga chidamli, 60°S dan +300°S gacha xaroratlarda uzoq muddat ishlatish mumkin. Yuqori dielektrik xususiyatiga ega. Neft maxsulotlarida tez eriyda	3
Ftorkauchuq (SKF)	SKT ga uxshash, ammo neft maxsulotlarida erimaydi.	4,5
Etilen'ro'ilen (SKE')	50°S dan 130°S gacha xaroratlarda ishlatishga yaroqli, Yuqori elektroizolyatsion xususiyatga ega.	1

Izox. Uchinchi ustundagi raqamlar kauchuqning ishlatish soxasini bildiradi: ya'ni, 1-kabina oynalari va boshqa detallarni zichlash uchun ishlatiladi; 2-kabina eshiklari va boshqa detallarni zichlash uchun ishlatiladi; 3-xavo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalari muxitida ishlatishga yaroqli zichlagichlar (xalqalar, kistirmalar, manjetlar va boshqalar) tayyorlashda ishlatiladi; 4-neft maxsulotlari muxitida ishlatishga yaroqli zichlagichlar tayyorlashda ishlatiladi; 5-neft maxsulotlari muxitida ishlatishga yaroqli klapan detallari tayyorlashda ishlatiladi; 6-xavo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalari muxitida ishlatishga yaroqli rezinali amortizatorlar tayyorlashda ishlatiladi; 7-neft maxsulotlari muxitida ishlatishga yaroqli amortizatorlar tayyorlashda ishlatiladi; 8- xavo muxitida ishlatishga yaroqli kuch o'zatuvchi detallar (disklar, vtulkalar, bloklar) tayyorlashda ishlatiladi; 9-neft maxsulotlari muxitida ishlatishga yaroqli kuch o'zatuvchi detallar tayyorlashda ishlatiladi; 10-xavo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalari muxitida ishlatishga yaroqli ximoya detallari (ustquymalar, muftalar va boshkalar) tayyorlashda ishlatiladi; 11-neftg' maxsulotlari muxitida ishlatishga yaroqli ximoya detallari tayyorlashda ishlatiladi; 12-xavo, suv, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalari muxitida ishlatishga yaroqli umumiy maqsadlar uchun ishlatiladigan yordamchi detallar tayyorlashda ishlatiladi; 13-neft maxsulotlari muxitida ishlatishga yaroqli yordamchi detallar tayyorlashda ishlatiladi; 14- shinalar tayyorlashda ishlatiladi.

Tabiiy sintetik kauchuqlardan toza xolda foydalanish chegaralangandir (kleylar tayyorlashda, izolyatsiyalovchi lentalar, zichlovchi qistirmalar tayyorlashda qo'llaniladi). Chunki ular bir qator kamchiliklarga ega: jumladan mustaxkamligini yetarli emasligi. TAK KAK larning uzilishga mustaxkamligi 1,0-1,5 MPa, SKB va

stirolli SK lar uchun 0,5 MPa ortmaydi. Kauchuklarni mustaxkamligini oshirishning samarali usullaridan biri vulkanizatsiyalashdir.

Vulkanizatsiya-kauchuk molekulalarini oltingugurt atomlari bilan bog'lash. Vulkanizatsiya natijasida (masalan, TAK KAK) uzilish mustaxkamligi 25 M'a atrofida bo'lgan vulkanizatsiyalangan kauchuk olinadi, bu jarayon 140-150°S xaroratda nisbatan samarali bo'ladi. Vulkanizatsiya jarayonida kauchuk mustaxkamligini oshishiga asosiy sabab kauchuk molekkulalari orasida valent bog'lanish ("oltingugurt ko'priklari") xosil bo'lishidir.

Kauchukqa uni mustaxkamligini va elastikligini oshirish uchun zarur bo'lgan miqdorda oltingugurt ko'shiladi. Bunda polimerning uzun makromolekulalari to'rsimon struqturaga aylanib, rezinaga elastiklik beruvchi qarkas xosil bo'ladi. Misol, avtomobil shinalari va pokrishkalari tayyorlanadigan rezinalarda kauchuk ulishining 1-3% i oltingugurt bo'ladi. Kauchuk tarkibida oltingugurt miqdorining ortib borishi uning mustaxkamligini oshirish bilan bir vaktida elastikligini kamaytiradi. Kauchukqa 50% atrofida oltingugurt qo'shish mumkin, bunda juda mustaxkam (chuzilishdagi mustaxkamligi 52-54 M'a) bo'lgan va umuman elastik bo'lmagan (qattik), kimyoviy jixatdan ienrt bo'lgan material-ebonit olinadi. Ebonitdan elektrotexnik maqsadlarda foydalaniladigan detallar, shu jumladan akkumulyatorlar bankasi tayyorlanadi.

Kauchuk molekulasida mustaxkam bo'lmagan bog'lanishlar borligi tufayli xavodagi kislorod xona xaroratida xam polimer bilan reaqsiyaga kirishib, uning eskirishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun vaqt o'tishi bilan rezina xossalarini yo'qotadi, mo'rt bo'lib qoladi va buyumlarda yoriqlar paydo bo'ladi. Eskirish jarayoni qizdirilganda, yorug'likda, kislotada, ishqor, neft maxsulotlari ta'sirida tezlashadi. Rezina buyumlarni 5-20°S xaroratida, yorug'lik kam tushadigan, bunday moddalar tegmaydigan joyda saklash kerak.

Rezinaga eskirishga qarshi, oksidlanish jarayonini sekinlatuvchi, unga ishlov berishni yengillatuvchi va unnig sovuqqa chidamliligini oshiruvchi yumshatgichlar, uning mexanik xossalarini yaxshilovchi to'ldirgichlar (masalan, qurum, rux oksidi rezinaning xossalarini yaxshilaydi, bur, talk esa tannarxini pasaytiradi), organik va mineral buyoqlar qo'shish yo'li bilan uning fizik-mexanik xossalarini yaxshilash mumkin. Kupincha xom-ashyo tarkibiga eski rezina buyumlarini kayta ishlash maxsulotlari va rezina ishlab chiqaradigan korxonalarining chiqindilari regeneratlar qo'shiladi. Ular rezinani arzonlashtiribgina qolmasdan, uning eskirishga moyilligini kamaytiradi, shuningdek neft maxsulotlarini ta'siriga chidamliligini oshiradi.

Ishlatish soxasiga ko'ra rezinalar umumiy ishlarga muljallangan va maxsus turlarga bo'linadi. Birinchi guruxga kiruvchi rezinalar xavoda, suvda kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalarida ishlay oladi. Ularni tabiiy kauchukdan xam, sintetik kauchukdan xam olinishi mumkin. Ulardan shinalar, tasmalar, transporter lentalar va xokazolar tayyorlanadi. Aloxida xossalarga ega bo'lgan (neft maxsulotlari ta'siriga chidamli juda yuqori va juda past xaroratda ishlay oladigan va xokazo) rezinalar maxsus rezinalar deb ataladi.

Tabiiy kauchukdan olinadigan texnik rezinalarning chuzilishga mustaxkamligi va elastikligi yuqoridir. Tabiiy kauchukdan olinadigan xom rezina yelim yordamida yaxshi yopishadi. Ular 60 da +100°S gcha xaroratda ishlay oladi. Bundan ortik

qizdirilganda kauchuq yumshaydi va ekspluatatsion xossalarini yuqotadi, past xaroratda esa mo'rt bo'lib qoladi.

Umumiy ishlarga mo'ljallangan rezinaning asosiy qismi traktor va avtomobil shinalarini tayyorlashga sarflanadi. Butadienstirol (SKS, SKMS) va izopren kauchuklari (SKI) asosida olingan rezinalar yaxshi xossalarga ega. Ular cho'zilishga mustaxkamligi, yemirilishga chidamligi yuqoriligi bilan farq qiladi. 80-100°S xaroratda ishlay oladi, sovuqqa chidamliligi yuqori (-75°S gacha). Kauchuklarning mexanik xossalari (ayniqsa, elastikligi) tabiiy kauchuklarnikiga yaqin bo'lgani uchun kordga mustaxkam birikadi. Mexanik mustaxkamligi, yeyilishga va sovuqqa chidamliligi qo'yiladigan qattiq talablarga javob beradigan maxsus shinalar divenil kauchuklar (SKD) asosida olinadigan rezinalardan tayyorlanadi. Bu kauchuklar yuqorida aytilgan xossalari buyicha tabiiy kauchuklardan ancha ustun turadi.

Kameralar, shuningdek, kamerasiz shinalar germetiklovchi qatlamni tayyorlash uchun gaz o'tkazmaydigan va kislorod ta'siriga chidamli rezinalar kerak bo'ladi. Butilkauchuklar (SKB) bu talabga javob beradi. Ularning mexanik mustaxkamligi yaxshi bo'lishi bilan birga issiqqa chidamliligi yuqori (120°S gacha). poliuretan kauchuklar xam yuqorida keltirilgan xossalarga ega, bundan tashqari ozon va neft maxsulotlariga chidamlidir. Ulardan almashtiriladigan protektorli shinalar tayyorlanadi.

Moy benzin ta'siriga chidamli rezinalar xam maxsulotlari va erituvchilarga tegib ishlaydigan tasmalar, shlanglar, zichlash qistirmalari, manjetlar va boshqa detallar tayyorlanadi. Ular yonilg'i va moyda kupi bilan 1-3% shishadi. Nairitdan olingan moy, benzina chidamli rezinalar (xloropren kauchuk) keng tarqalgan. Bu rezina oltingugurtsiz xarorat ta'sirida vulkanizatsiyalanadi. Nairit asosida olingan rezinalar neft maxsulotlari muxitida 120-130°S gacha xaroratda ishlay oladi. Ular elastik, tezda eskirmaydi. Butadiennitril kauchuk (SKN) dan tayyorlangan rezinaning ekspluatatsion xossalari yanada yaxshiroq. Bundan tashqari, u suyultirilgan kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli xamdir.

Ko'pgina xollarda yuqori xarorat ta'siriga yaxshi chidash beridigan rezinalar kerak bo'ladi. Ular asosan -60 dan +300°S gacha xarorat doirasida uzoq muddat ishlay oladigan kremniyorganik kauchuklardan (SKT) olinadi. Yuqori dielektrik xossalarga ega ularning o'ziga xos xususiyatlari o'zgarmaydi. Shuning uchun ulardan tropik iqlimda ishlatiladigan buyumlar tayyorlanadi. Ularning neft maxsulotlarida tez erishi qatta kamchiligidir. Bu kamchilikni kauchuk molekulasiga ftor atomini qo'shib yuqotish mumkin. Bunda SKF kauchuk olinadi. Bu kauchuk yonmaydi, issiqqa chidamli (300°S gacha), gidrosistema shlanglar birikmalarini ishonchli, samarali zichlash uchun ishlatiladi. pnevmatik shinalarni ta'mirlashda vulkanizatsiyalanmagan materiallar chiqariladi. Ularga protektorli profillangan rezinalar kiradi. Ular yurish yo'li yoki topla profilli protektor xosil qilish uchun mo'ljallangan. Bu materiallarga qatlamli, germetiklovchi kamerabop rezina listlar xam kiradi. Ular kamerasiz shinalar va kameralarni ta'mirlashda ishlatiladi. Xom rezina kauchuk va vulkanizatsiyalovchi moddalar aralashmasidan iborat. Xom rezinadan elastik rezina olish uchun uni 140-150°S xaroratgacha qizdirish (yaxshisi, bosim ostida) kifoya.

Qarkasning, pokrishkalar bortining shikastlangan joylarini tamirlash, qarkasning shikastlangan joylarini kuchaytirish uchun rezina qo'shilgan kort, rezina

qo'shilgan chefer va plastirlar kabi materiallardan (rezina qo'shilgan korddan tayyorlangan krestitsimon yamoqlardan) foydalaniladi. Ta'mirlanadigan pokrishka qarkasi tayyorlangan korddan foydalanish tavsiya etiladi. Eng yaxshisi kapron tolalardan tayyorlangan korddan foydalangan ma'qul, chunki u mustaxkam bo'lgani uchun yamoqni kalitligi va massasini kamaytirish mumkin bo'ladi, g'ildiraklarning titrashi kamayadi.

Xom rezinani benzinda eritib yelim olinadi. Undan kamera va shinalar qaynoq xolda vulkanizatsiyalab ta'mirlashda foydalaniladi.



Nazorat uchun savollar.

1. Rezinalarning asosini nima tashkil etadi?
2. Rezinalarni texnikada qo'llanishiga sabab nima?
3. Rezinalarni tarkibi nimalardan iborat?
4. Rezinalarni qanday turlarini bilasiz?
5. Tabiiy kauchuq nima va uni xossalarini aytib bering?
6. Butadienstirolli SKS kauchuqni asosiy xossasi va ishlatish soxasi.
7. Butadien metil stiroli SKMS kauchuqni xossasi va ishlatish soxasi.
8. Izoprenli SKI kauchuqni xossasi va ishlatish soxasi.
9. Butadienli SKD kauchuqni xossasi va ishlatilishi.
10. Xlorprenli kauchuqni xossasi, ishlatilishi.
11. Butadiennitrilli SKN kauchuqni ishlatilishi va xossasi.
12. Dimetilsiloksanli SKT kauchuqni xossasi va ishlatilish soxasi.
13. Ftorkauchuq SKF ni xossasi va ishlatilish soxasi.
14. Etilenpropilen SKEP xossasi va ishlatilish soxasi.
15. Sun'iy kauchuqlar qanday materiallar?
16. Kauchuqlarni qanday turlarini bilasiz?
17. Vulkanizatsiya jarayoni nima?
18. Kauchuqlardan qanday usul bilan rezina olinadi?
19. Rezinalardan avtomobilni qanday detallari olinadi?
20. Rezinalarni xossalarini yaxshilash uchun nimalar qo'llaniladi?

MA'RUZA DARREJASI №10

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Avtomobil shinalari

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

1. Shinalarning ishlatilishiga ko'ra klassifikatsiyasi bilan tanishadilar;
2. Shinalarning konstruktiv alomatlariga ko'ra klassifikatsiyasi o'rganadilar;
3. Protektorining naqshiga ko'ra klassifikatsiyasi aniqqlaydilar;
4. Shinalarning belgilanishini o'rganadilar;
5. Shinalarning markalanishi bilan tanishadilar;
6. Horijiy davlatlarda ishlab chiqarilgan shinalar xaqida ma'lumotga ega bo'ladilar.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ Shinalarning ishlatilishiga ko'ra klassifikatsiyasini o'rganadilar;
- ✓ Shinalarning konstruktiv alomatlariga ko'ra klassifikatsiyasini tekshirishni o'rganadilar;
- ✓ Protektorining naqshiga ko'ra klassifikatsiyasi aniqqlaydilar;
- ✓ Shinalarning belgilanishini bilib oladilar;
- ✓ Shinalarning markalanishi bilan tanishadilar;
- ✓ Horijiy davlatlarda ishlab chiqarilgan shinalar xaqida ma'lumotga ega bo'ladilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiq)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan	Tinglaydilar.

(40 daqiqa)	tanishib chiqishni taklif qiladi. 3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

O'quv rejasi:

1. Shinalarning ishlatilishiga ko'ra klassifikatsiyasi
2. Shinalarning konstruktiv alomatlariga ko'ra klassifikatsiyasi
3. Protektorining naqshiga ko'ra klassifikatsiyasi
4. Shinalarning belgilanishi
5. Shinalarning markalanishi
6. Horijiy davlatlarda ishlab chiqarilgan shinalar

Shinalar g'ildirakning yo'l notekisliklarida qabul qilgan turtkilarni yumshatib va qisman so'ndirib g'ildirakka tushadigan dinamik yuklanishlarni kamaytiradi. Shuningdek, gildirakning tayanch yuza bilan ishlashini oshiradi. Shina gildirak tuginiga kiydirilib va unda xavo bosimi tufayli konus sirtiga ponasimon bulib yopishib turadigan bortlar vositasida tutib turiladi. Ular kamerali va kamerasiz turlarga bulinadi.

Kamerali shinalarda xavo turadigan bushlik zich berkitilgan kamerada xosil buladi, kamerasiz shinalarda esa xavo bushligi shina bilan gildirak tuginida xosil buladi. Kamerasiz shinalar xarakat xavfsizligini birmuncha oshiradi, chunki ular teshilganda kamerali shinalardagiga nisbatan sekin chikadi, energiya sarfi va kizishi kam. Kamerasiz shinalar yulda buzilganda uni t'mirlash ancha kiyin.

Avtomobil g'ildragining eng muhim qismi pnevmatik shina hisoblanadi. U harakatlanish chog'ida yo'lning notekisliklarida yuzaga keladigan uncha kuchli bo'lmagan turtki va zarblarni o'ziga yutadi. Bu shinaning qovushqoqligi va unga to'ldirilgan havoning elastikligi hisobiga ta'minlanadi.

Avtomobil shinasi pokrishka, ventili bor kamera va g'ildirak to'g'iniga kiydirilgan to'g'in tasmaidan iborat. Bu tasma kamerani shikastlanishdan hamda g'ildirak to'g'ini va pokrishga bortiga ishqalanishdan saqlaydi. Pokrishka shinaning yuklanishlarni ko'taruvchi tashqi qobig'ini hosil qilsa, uning ichki bo'shlig'ini kamera qiladi. Ayrim hollarda yengil avtomobillarda kamerasiz shinalar ishlatiladi. Ularnig germetikligiga pokrishkaning ichki yuzasiga maxsus zichlovchi qatlam qo'yish va pokrishkani to'g'in tokchasiga zich o'tkazish bilan erishiladi. Bunday shinalarni kamerasiz shinalar deb ataladi. Kamerasiz shinalar yengil, issiqlikni kam



hosil qiladi, ammo to'g'inni tayyorlashda yuqori aniqlik va texnik xizmat ko'rsatishda ko'p mehnat talab etiladi.

Pokrishka karkas, bortlar, breker (yostiq qatlam), yon sirtlar va protektorlardan iborat. Karkas pokrishkani asosi bo'lib xizmat qiladi hamda unga kerakli bo'lgan mustahkamlik va egiluvchanlikni beradi. U bir necha qatlam rezinali korddan (materialdan) iborat. Karkasda kord iplarini joylashuviga qarab shinalar *diagonal* va *radial* shinalarga bo'linadi.

Diagonal shinalar karkasida kord qatlamlarining iplari o'zaro qo'shni qatlamdagilar bilan ma'lum burchak ($95-115^\circ$) ostida kesishadi va qatlamlar soni doimo juft bo'ladi. Shinani yo'l bilan tutashuvchi davomida kord iplarining kesishuvi burchaklarini o'zgarishi sodir bo'lib, deformatsiyalanish hamda issiqlik hosil bo'lishi ortadi va shinaning ishlash muddati pasayadi.

Radial shinalar (R turidagi) kord iplari karkasda bortdan bortga tomon (radius bo'ylab) joylashadi va bir-birlari bilan kesishmaydi. Karkasning bunday konstruksiyasi ancha ilg'or konstruksiyadir, chunki u kord qatlamlari sonini kamaytirishga imkon beradi, issiqlik hosil bo'lishini va g'ildrashga qarshilikni kamaytiriadi. Xizmat muddati bo'yicha radial shinalar diagonal shinalardan ancha ustun turadi.

Bortlar pokrishkani g'ildrak to'g'inigga mahkamlash uchun xizmat qiladi. Bort-sim halqa atrofiga o'ralgan kord qatlamlaridan iboratdir. Bu halqa cho'zilmaydigan konstruksiyani hosil qilib, pokrishkaning o'tkaziladigan yuzasining bikrligini (mustahkamligini) ta'minlaydi.

Breker, pokrishkaning butun aylanasi bo'ylab protektor va karkas orasiga qo'yilgan rezina gazmolli qatlamdir. Breker protektorning karkasga ta'sirini ancha yumshatadi. Radial shinalar uchun brekerni mavjudligi juda muhimdir, chunki u aylana bo'ylab yo'nalgan kuchlarni qabul qiladi va kord iplarining cho'zilishini cheklab turadi.

Protektor-shinaning yuguruvchi qimsidir. Tashqi tomonidan u chiqiqlar (tishlar) va ular orasidagi ariqchalar ko'rinishidagi shaklga ega. Protektorlardagi shu shakllar evaziga g'ildrakni yo'l bilan zarur ilashishi ta'minlanadi, shu sababdan yo'lning turli xil qo'lamlari uchun protektorning turlicha chizmalari qo'llaniladi.

Yon sirtlar, yupqa qovushqoq rezina qatlami ko'rinishida karkasning yon devorlariga qoplanadi. Ular shinani mexanik shikastlanishlardan, nam o'tishidan va shu kabilardan saqlash uchun xizmat qiladi. Pokrishkadagi belgilashlar ham shu sirtlarga yoziladi.

Avtomobil g'ildraklari uchun kameralar havo o'tkazmaydigan qovushqoq rezinalardan tayyorlanadi. Kamera o'lchami, u damlangan paytda buklanib qolmasligi uchun doimo pokrishka bo'shlig'i o'lchamidan bir muncha kichik bo'ladi. Kameraga havo ventill orqali yuboriladi. Bu ventill ichkariga havo haydashga imkon berib, uni tashqariga chiqishini avtomatik tarzda berkituvchi teskari klappandir. Ventil-



korpus, zolotnik va qalpoqchadan iborat. Korpus latundan naycha ko'rinishida tayyorlanib, kameraga gayka yordamida yoki rezina bilan yamab mahkamlanadi.

Yo'l bo'lmagan sharoitlarda, loy va qor bosgan yo'llarda, shudgorlarda, shuningdek, avtomobilning yurishi o'ta qiyin bo'lgan yo'nalishlarda harakatini oshirish uchun maxsus shinalar-arkali va pnevmog'ildrak shinalar ishlatiladi.

Arkali shina arka ko'rinishidagi shaklda bo'lib, $N/V=0,3:0,4$ nisbatga ega. Bu esa katta kontakt yuza hosil qiladi va tuproqqa tushadigan solishtirma bosimni kamaytiradi. Bularning barchasi taraqqiy etgan tuproqtishlagichlarni ham etiborga olganda, harakat tezligini oshirish uchun yordam beradi. Arkali shinalar maxsus to'g'inga kiydirilib, orqa qo'shaloq shinalar joyiga o'rnatiladi.



Pnevmog'ildraklarning ko'ndalang kesimi P simon shaklga ega, nisbati $N/V=0,2:0,3$ bo'ladi. Tuproqqa ko'rsatadigan bosimi juda kichik hamda qovushqoqligi yuqori bo'lganligi sababli ular, qorli joylarda, yoyiluvchan qumliklarda yoki botqoqliklarda ishlaydigan transport vositalariga mo'ljallangan. Maxsus shinalar kamaerasiz qilib, chekli miqdorda tayyorlanadi.

Shinalarning belgilanishi va rusumlanishi. Har bir pokrishkaning yon sirtiga belgilashlar (asosiy o'lchamlar) va rusumlar yozib qo'yiladi: tayyorlovchi zavodning tovar (mahsulot) belgisi; tayyorlangan sana; tartib raqami; ruxsat etilgan maksimal (eng yuqori) tezlik indeksi (L-120, P-150, Q-160, S-180 km/soat ga mos keladi); yuk ko'taruvchilik indeksi (engil avtomobillar shinalari uchun 75-387, 78-425, 80-450, 82-475, 84-500 kgk. Ga to'g'ri keladi); shinaning eng yengil qismini ko'rsatuvchi balansirlash belgisi; yuk avtomobillari shinalari uchun qatlam me'yori.



Shinaning asosiy o'lchamlari ikki guruh raqamlar bilan orasiga chiziqcha qo'yib belgilanadi. Raqamlarning birinchi guruhi shinaning ko'ndalang kesimi-V ni, ikkinchisi esa g'ildrak to'g'iniga o'tkazish diametri-d ni ifodalaydi. Bu o'lchamlar millimetrlarda yoki dyuymlarda yoxud aralash hollarda ko'rsatiladi. Masalan, 8,40=15; 215=380... bu yerda birinchi belgilanishda ko'ndalang kesim eni V va diametri d dyuymlarda, ikkinchi belgilanishda esa xuddi shu o'lchamlar millimetrlarda ko'rsatilgan. Radial shinalarni belgilash uchun oxirida R harfi qo'yiladi, masalan 185-15R.

Shinaning tayyorlangan sanasi va tayyorlovchi zavod raqamlar va harflar bilan belgilanadi, shu yerda pokrishkaning raqami ham ko'rsatiladi. Masalan, 287 Nk 169527:287 soni-1997 yilning 28-haftasi, Nk-Nijnekamsk shina zavodi, 169527-shinaning tartib raqami. pokrishka yon sirtida, shuningdek, model, GOST (DAST) raqami, OTK (TNB) shtampi, mahsulot navi ham ko'rsatiladi. Kameronasiz shinalarda «Beskamernaya», sovuqqa chidamli shinalarda «Sever» degan so'zlar yozib qo'yiladi.

Pokrishkaning yon sirtida ko'rsatilgan asosiy o'lchamlar (V va d), uning tashqi D diametrini $D= d+2N$ formula bo'yicha taqriban topish imkonin beradi. Bunda ko'ndalang kesim balandligi N, uning V eniga teng deb qabul qilinadi.

Engil avtomobillardagi ko'ndalang kesimining balandligi past bo'lgan shinalar uchun o'lchamlarini belgilashda, ko'ndalang kesim balandligini eniga nisbati foizlarda ko'rsatiladi. Masalan, VAZ-2108 avtomobillari uchun shina o'lchamlari shunday ko'rsatiladi: 165/70 R 13. bu yerda 165-ko'ndalang kesim eni 165 mm, 70-ko'ndalang kesim balandligini eniga foizlardagi nisbati, R-radial, 13-to'g'inning dyuymlarda ifodalangan o'tkazish diametri.

Shinalarni yig'ish va qismlarga ajratish tartibi. Nuqsonlari bo'lmagan va DAST hamda TSH tomonidan shinalarga belgilangan talablarga to'liq mos keladigan shinalargina ishlatish uchun qabul qilinadi. Avtomobillarni shinalar bilan butlash, shina sanoatining avtomobilni texnik hujjatlariga asosan hamda yo'l-iqlim sharoitlarini hisobga olgan holdagi tavsiyalariga qarab amalga oshiriladi.

Ushbu tavsiyalarga binoan, bitta ko'prik g'ildiraklariga ham radial, ham diagonal konstruksiyali shinalarni, shuningdek, protektorning turli shakldagi shinalarini o'rnatish taqiqlangan.

Shinalar toza va soz to'g'inlarga yig'iladi. Bunda pokrishkaning ichki yuzasi shikastlanishlari bor-yo'qligi tekshiriladi, namliklardan artib tozalanadi va talk (magniy silikati) sepiladi. Shundan keyin pokrishkaga kamera joylashtiriladi va uni dumaloq shaklga kiritish uchun havo bilan oz-moz damlanadi. Yig'ishtirilgan shinani g'ldirak to'g'iniga kiygaziladi va kamera ventili to'g'in ariqchasidan tashqariga chiqariladi. So'ng, to'g'in va shina borti orasiga bort halqa qo'yiladi-da, to'g'in ariqchasiga qulf halqa o'rnatiladi. Ko'rib chiqilgan ushbu, shinani g'ildirakka yig'ish texnologiyasi, yuk avtomobillarining tekis to'g'inli g'ildiraklariga taaluqlidir.

Shinalarni qismlarga ajratish quyidagi ketma-ketlikda bajariladi: kameradagi havoning barchasi chiqarib yuboriladi, to'g'ri kurakcha hamda egri ilmoqli kurakchadan foydalanib pokrshka borti g'ildirak diskidan bo'shatiladi, avval to'g'ri kurakcha, keyin ikkala kurakcha bilan qulf halqa bo'shatiladi va u olib qo'yiladi. Shundan so'ng shinani ag'darib undan g'ildirak diski sug'urib olinadi.

Engil avtomobillarning shinalarini yig'ish va qismlarga ajratish texnik xizmat ko'rsatish shaxobchalari sharoitlarida maxsus stendlarda amalga oshiriladi. Shinalarni yakka tartibda qismlarga ajratish va yig'ish uchun yig'ish kurakchalaridan ham foydalanish mumkin. Asosiy qoida: yig'ishni shinaning ventilga qarama-qarshi tomonidan boshlash kerak, qismlarga ajratishni esa aksincha, ventil tomonidan boshlash lozim, ya'ni avval pokrishkani tashqi borti, so'ng ichki borti ketma-ket ajratiladi.

Shinalardagi havo bosimini markazlashtirilgan holda rostlash tizimi. O'ta og'ir sharoitlarda ham yura oladigan yuk avtomobillarida (GAZ-66, ZIL-131 va boshqalar) g'ildiraklar shinalaridagi havo bosimini markazlashtirgan holda rostlash tizimi ishlatiladi. U tuprog'i bo'sh yo'llardan harakatlanishda havo bosimini



ВОСПОЛЬЗУЙТЕСЬ
УСЛУГОЙ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ШИНОМОНТАЖА



kamaytirish hisobiga avtomobilning yura olishini oshirishga imkon beradi. Havo bosimini o'zgartirish haydovchi tomonidan bevosita kabinadan turib amalga oshiriladi. Bunda shinning yo'l sirti bilan tutashish maydoni ko'payadi, solishtirma bosim kamayib avtomobilning yura olishi ortadi. Yo'lning og'ir qismi bosib o'tilgandan so'ng haydovchi yana shinadagi bosimni ko'paytiradi. Bosimni monometrqa qarab kuzatgan holda va belgilangan chegaralarda ushlab turadi.

Rostlash tizimiga havo, GAZ-66 avtomobili harakatga keltiruvchi kompressordan kirib keladi. Havo bilan sovutiladigan bir silindrli porshenli kompressor, ikkita ponasimon tasma vositasida, tirsakli valdagi shkvndan harakatlantiriladi. Kompressorqa tutashtirilgan bosim rostlagich, kompressor hosil qilayotgan havo bosimini 0,5-0,55 MPa oralig'ida bo'lishini ta'minlaydi. Ballondagi saqlagich klapanining ishga tushish bosimi 0,6 MPa ga rostlangan.

Zolotnik turidagi boshqarish krani, ballondagi siqilgan havoni shina kameralariga yuborish hamda ularni atmosferaga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. U korpusdan, uning ichiga joylashgan zolotnikdan, ikkita rezina manjetdan, vtulka va gaykdan iborat. Zolotnik kran o'qi bo'ylab surila oladi va o'zidagi halqasimon o'yiqli bilan kranning havo haydaydigan bo'shlig'ini naychalar orqali g'ildrak kameralariga va monometrqa ulaydi yoki kameralardan havoni atmosferaga chiqarib yuboradi. Ko'rik to'siniga o'rnatilgan naychalardan havo, g'ildrak bilan birga aylanayotgan kameraga, havo o'tadigan bo'shliq hosil qiluvchi salniklar bloki orqali yuboriladi, ulardan o'tgan havo yarim o'qdagi teshikdan shina kraniga va undan g'ildrak kamerasiga kirib keladi. Shina krani har bir g'ildrakka o'rnatilgan va zarur paytda shinalarni rostlash tizimidan uzib qo'yishga imkon beradi. Masalan, Avtomobil uzoq vaqt to'xtab turganda.



Nazorat uchun savollar.



1. Avtomobil shinalarini belgilanishiga qanday ma'lumotlar kiritiladi?
2. Shinalardagi havo bosimini markazlashtirilgan holda rostlash tizimi qanday tuzilgan?

Adabiyotlar:

1. T.Abduraxmonov, A.Ganiev, T.O.Almataev, G.Oripov. Qishlok xo'jaligi va meliorativ mashinalar detallarini ta'mirlashning istiqbolli usullari. "Andijon" nashriyoti 1999 yil.
2. A.A.Tager. Ximiya i fizika Polimerov. M. 1975 g.
3. A.V.Chichinadze, A.L.Levin, M.M.Borodulin, Ye.V.Zinovpey Polimer v uzlax treniya mashin i priborov. Spravochnik. M: Mashinostroenie, 1988. 328 str.
4. M.I.Koryakina i dr. Texnologiya polimernqx pokrqtiiy. M.: Ximiya 1983 g.

5. Spravochnik po kompozitsionnym materialam v 2-x knigax. pod.red. D.Lyubani. per.s ang. A.B.Gellera. M.M. Gelpmonta. M: Mashinostroenie, 1988.
6. V.E.Gulp Struktura i prochnost polimerov. M.: Ximiya, 1978.-328 str
7. Kompozitsion materiallar. Ilmiy texnikaviy jurnal. Toshkent, 2000-2002. y
8. O.I.Manusadjans, F.V.Smal. Avtomobilnie ekspluatatsionnie material, M.Transport 1989 g. 275 str.
9. V.P.Pavlov. Avtomobilnie ekspluatatsionnie material, M.Transport 1982 g.

MA'RUZA DARS REJASI №11

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Avtomobilsozlikda ishlatiladigan Plastmassalar.

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

- ✓ Plastmassalarning tarkibi va olinishi.
- ✓ Polikondensatsiya va Polimerizatsiya usullari.
- ✓ Plastmassalarning kimyoviy va fizik xossalari
- ✓ Plastmassalar xaqida umumiy mahlumotlar.
- ✓ Termoplastik plastmassalarning asosiy turlari.
- ✓ Termoreaktiv plastmassalarning asosiy turlari

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ Plastmassalarning tarkibi va olinishi xaqida ma'lumot oladilar:.
- ✓ Polikondensatsiya va Polimerizatsiya usullari bilan tanishadilar:.
- ✓ Plastmassalarning kimyoviy va fizik xossalarini o'rganadilar:
- ✓ Plastmassalar xaqida umumiy ma'lumotlarga ega bo'ladilar;
- ✓ Termoplastik plastmassalarning asosiy turlarini o'rganadilar;.
- ✓ Termoreaktiv plastmassalarning asosiy turlarixaqida ma'lumotga ega bo'ladilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiq)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich (40 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan tanishib chiqishni taklif qiladi.	Tinglaydilar.

	3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

O'quv rejasi:

1. Plastmassalarning tarkibi va olinishi.
2. Polikondensatsiya va Polimerizatsiya usullari.
3. Plastmassalarning kimyoviy va fizik xossalari
4. Plastmassalar xaqida umumiy ma'lumotlar.
5. Termoplastik plastmassalarning asosiy turlari.
6. Termoreaktiv plastmassalarning asosiy turlari.

Plastmassalar, ularni olinishi va xossalari.

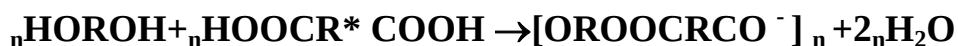
Plastmassalar detal tayyorlanish jarayonida yuqori elastik xolatda yoki suyuq okuvchan xolatda buladi. Ishlatish jarayonida esa qattik kristal xolatda yoki shaffof xolatda buladi. Plastmassalar bir nechta komponentlarning o'zaro aralashuvidan tashkil topadi. Plastmassalar bir fazali yoki ko'p fazali buladi. Bir fazali Plastmassalar faqat bitta komponentdan tashkil topadi, masalan, Polietilen. Ko'p fazali Plastmassalar bir nechta komponentlardan tashkil topadi, masalan, Polimetilmetakrilat.

Bir fazali Plastmassalarda Polimer materiali asosiy komponent xisoblanadi. Ko'p fazali Plastmassalarda esa Polimerlar faqat bog'lovchi vazifasini bajaradi, masalan, DVP. Ba'zi xollarda Plastmassalar tarkibiga ularning fizik - kimyoviy va mexanik xususiyatlarini uzgartirish maqsadida tuldiruvchilar qo'shiladi. Tuldiruvchilar Polimerlar bilan aralashishi, yahni bir xil faza xosil kilishi yoki arashmasdan aloxida faza xosil kilish mumkin.

Plastmassalar asosan manomer struqturalarni Polimer struturalarga aylantirish yuli bilan olinadi. Plastmassalarni olishning ikki xil usul bor:

1. Polikondensatsiya usuli.
2. Polimerizatsiya usuli

Polikondensatsiya usuli - Polimerlarning sinteziga asoslangan bo'lib, Polimerlarning Polifunksional birikishidir. Bunda molekulalarning usishi manomer molekulalarining o'zaro kimyoviy ta'siriga asoslanadi. Natijada kimyoviy reaksiya sodir bo'ladi va bu reaksiya natijada monomer molekulalar Polimer molekulalarga aylanadi. Masalan, murakkab efir moddasi sintezi quyidagi zanjir reaksiyada sodir etiladi:



Polikondensatsiyalash usuli ikki xil muxitda bajarilishi mumkin:

- 1) eritish muxitida
- 2) ishqor muxitida

Eritish natijasida Polikondensatsiyalashda erituvchi aralashma ishlatilmaydi, eritish temperaturasi 10-20°S oshirilib, uzoq vaqt ushlab turiladi. Natijada monomer aralashmasi xosil qilinadi. Monomer aralashmasi Polikondensatsiya usulida monomer molekulalardan Polimer molekulalarga aylantiriladi.

Ishqor muxitida Polikondensatsiyasida monomerlar ishqorlar yordamida eritiladi va monomerlar Polimerlarga aylantiriladi.

Ishqorlar sifatida N,N- diametilsetamid N-metilproramidon va boshqalar ishlatiladi. Bu ishqorlar Polikondensatsiyalash usulida kotolizator vazifasini o'taydi.

Polimerizatsiya usulida - yuqori molekulyar birikmalar asosan kichik molekulalarni usib borayotgan aktiv markazga birin-ketin birikishidan xosil bo'ladi.

O'sib boruvchi aktiv markazning xususiyatiga qarab xamda zanjir reaksiyasining o'sish mexanizmiga qarab Polimerizatsiyalash usuli ikki xil bo'ladi:

1) radikal Polimerizatsiyalash;

2) ionli Polimerizatsiyalash.

Radikal Polimerizatsiyalashda-o'sib boruvchi aktivlik markazi erkin radikal molekuladan tashkil topadi.

Ionli Polimerizatsiyalashda-aktivlik markazi ionlardan yoki zaryadlangan molekulalardan tashkil topadi.

Polimerizatsiyalash usuli asosan uch xil muxitda bajarilishi mumkin: ishqorda, emulsiyada yoki suspenziyada.

Polietilen, Propilen, etilen va boshqa propilenning sopolimeri ishqoriy muxitda olinadi.

Polistirol, AVS Polimeri, ftoroplast emulsiya muxitida olinadi.

Polistirol va PVXlar suspenziya muxitida olinadi.

Makromolekulalarning struqturasiga qarab Polimerlar chiziqli, tarmoqlangan va to'rsimon bo'ladi. Polimerlar ko'rinish jixatdan xamda molekulalarning joylashishi jixatdan amorf yoki kristall xolatda uchrashi mumkin.

Termoplastik Polimerlar-temperatura ta'sirida yuqori elastik xolatiga o'tadi. Temperatura pasayishi bilan yana qattik xolatga qaytadi.

Termoreaktiv Polimerlar esa temperatura ta'sirida biroz yumshashi mumkin, lekin suyuq xolatga o'tmaydi. Ishqorlarda erimaydi, balki biroz yumshashi mumkin. Epoksid smolasidan tashkil topgan Polimerlar misol bo'ladi. ED, FAED.

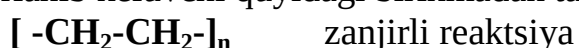
Termoelastoplastlar - bu Polimerlar xususiyati jixatdan oddiy rezinalarga o'xshash bo'lib, xozirgi kunda keng qo'llanilayotgan yangi Polimerlar xisoblanadi. Tuzilishi va temperaturaning ta'siriga ko'ra termoplastlarga yaqin turadi.

Rezinalardan farqi shundaki, yuqori unumdor usullar bilan ularni qayta ishlash mumkin.

Plastmassalarning asosiy xossalari

Xozirgi kunda avtomobilsozlikda Polimer materiallarning qo'llanilishi (Plastmassalar, rezinalar, lok-buyok materiallari) avtomobilning bikrligini, mustaxkamligini va xarakat xavfsizligini ta'minlaydi. Polimer materiallarning qo'llanilishi avtomobilning massasini kamaytirishga, tezligini oshirishga, yonilg'i sarfini kamaytirishga va shinamliligini oshirishga imkon beradi. Quyida avtomobilsozlikda keng qo'llanilayotgan Plastmassalarning kimyoviy va mexanik xususiyatlari bilan tanishamiz.

Polietilen (PE): etilenni Polimerizatsiya qilish yo'li bilan olingan kimyoviy birikmadir. U asosan takrorlanib keluvchi quyidagi birikmadan tashkil topgan:



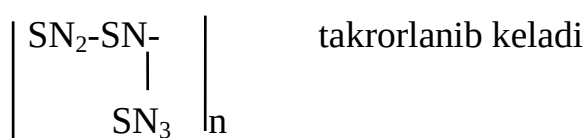
Polietilen chiziqli strukturadan iborat. Gaz va namlikni juda kam singdiradi, mexanik mustaxkamligi yuqori, kimyoviy moddalarga bardoshliligi yaxshi, ishlov berish oson, detal tayyorlash uchun oddiy texnologiya talab qiladi. Afzalligi, tannarxi boshqa Polimerlarga nisbatan arzon. PE 2 xil turda ishlab chiqariladi: 1) PEVD-yuqori bosim ostida; 2) PEND-past bosim ostida.

Yuqori bosim ostidagi Polietilen, etilenni, 1000...3500 kg s/sm² bosim ostida Polimerizatsiya qilish yo'li bilan olinadi. past bosim ostidagi PE, etilenni 40 kg s/sm² bosim ostida Polimerizatsiya qilish yo'li bilan olinadi.

PE ishlab chiqarishda sof xolatda, kompozitsiya xolatida, ko'pincha granula xolatida tayyorlanadi, uni quyidagi markalari mavjud:

15803-020, 16803-020...

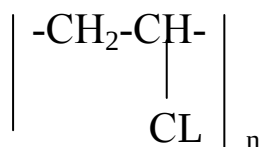
Polipropilen (PP)- butilenni Polimerizatsiya qilish yo'li bilan olingan Polimerdir. Uning strukturaviy formulasi quyidagicha:



PPning strukurasi chiziqlidir.

PP kuchli oksid ta'sirida (NNO₃, H₂SO₄) qora rangga kiradi yoki parchalanib ketishi mumkin, lekin ishqorlar ta'siriga bardosh beradi. PP-qayta ishlashga yoki ishlov berishga moyil, mexanik mustaxkamligi yuqori.

Polivinilxlorid (PVX)-vinil xloridni Polimeri xisoblanadi, uning struqturaviy formulasi quyidagicha:



PVXning ko'rinishi ok, mayda kukun xolatidagi poroshokdan iborat. Kislota, ishqorlar ta'sirida eriydi. Benzin va atsetonda namiqadi, suvda erimaydi. Qotish temperaturasi 70-80⁰S, erish temperaturasi 150-200⁰S (molekulyar massasiga bog'lik).

PVX ishlov berilishiga qarab, qattik, yumshok va juda yumshok turlarga bo'linadi. Agar 140⁰S temperaturadan yuqori qizdirilsa, undan gaz shaklida xlorlangan vodorod (HSl) ajrab chiqadi. Qattik PVX tarkibiga PVX+stabilizator+to'ldiruvchilar qo'shiladi.

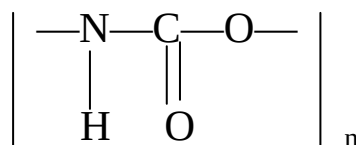
Yumshok PVX tarkibga Plastifiqator qo'shiladi.

Juda yumshok PVX olish uchun Plastifiqator ko'prok qo'shiladi.

PVXning quyidagi markalari mavjud:

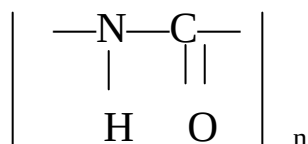
V-60M, V-70M

-Poliuretan (PUR) - uretanni Polimeri bo'lib, uning struqturasi geterogen struqturadan iborat, struqturaviy formulasi quyidagicha:



PUR-Polikondensatsiya usuli bilan olinadi. PUR tarkibidagi komponentlarning miqdoriga qarab, bu Polimer termoplast yoki termoreaktiv Polimer bo'lishi mumkin. Makromolekulalarning tuzilishiga qarab, PUR Plastik xolatda yoki qattik xolatda uchrashi mumkin, yeyilishga va sovuqqa chidamli, ishkalanish ko'effitsienti kichik, yog' va benzinlar ta'siriga chidamli, ishqor va kislota ta'siriga bardosh beradi.

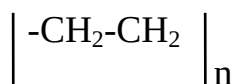
Poliamid - kristall strukturadan iborat. Strukturaviy formulasi quyidagicha:



Moy va yog'lar ta'siriga chidamli, konsentratsiyalangan organik va mineral kislotalarda erimaydi.

Poliamid sof xolatda va smola xolatida ishlab chiqariladi. Sof Poliamidlar: P-12B, PA-12-20. Poliamid smola AK-80/20. Poliamidlar rangsiz bo'lib, 400⁰S gacha chidamli. Bu Poliamidlardan laklar, plenklar tayyorlanadi.

Polistirol (PS)- akrilonitrilni Polimeri bo'lib, struqturaviy formulasi quyidagicha:



PS-asosan stirolni radikal Polimerizatsiyalash yo'li bilan olinadi. PS kislota va suvlarga nisbatan bardoshliligi yuqori, dielektrik xususiyatga ega, tuzilish jixatidan qattik, zichligi kam, yonuvchan, benzin va moylarga bardoshi kam, temperaturaga chidamliligi past. PS emulsiya va suspentsiya shaklida ishlab chiqariladi. PS ishlatilishiga qarab quyidagicha markalanadi:

D-elekt izolyatsiyalash uchun ishlatiladi.

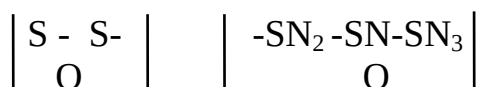
T-texnik maqsadlarda ishlatiladigan Polistirol.

Umumiy xollarda esa PSM-115, PSM-118, PSS-500 kabi markalanadi. Agar stirolni kauchuq bilan birgalikda Polimerizatsiyalangan bo'lsa, zarbga chidamli PSU xosil bo'ladi. Agar stirolni butadienkauchuq xamda akronitril bilan birgalikda Polimerizatsiyalashtirilsa ABS Plastik xosil bo'ladi.

ABS Plastik Polimerlar tashqi ta'sirga, issiqlikka bardoshliligi yuqori bo'ladi.

Epoksid smola (ED)-struqtura tarkibida kamida 2 ta epoksid gro'p'asidan tashkil to'gan monomerdir.

Bular tezlik bilan Polimerga aylana olish xususiyatiga ega bo'lib, straturaviy sxemasi quyidagicha bo'ladi:



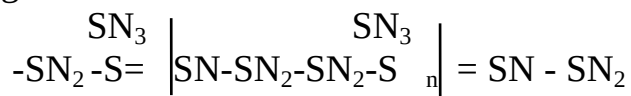
Uning struqturasi tursimon struqturadan iborat.

ED - ko'rinsh jixatdan yo'ishkok suyuq xolatda bo'lib, atsetonda eriydi.

ED ni qotirish uchun, unga 'E'A alefatik Poliamin qo'shiladi. Qotirish jarayoni sovuq xamda issiq xolatda bo'lishi mumkin. Agar issiq xolatda qotirishda unga fenoloformaldegid, mochevina smolalari qo'shiladi.

ED ni Plastikligini oshirish uchun esa Plastifiqator qo'shiladi. Plastifiqator markasi PEVD

Kauchuq-asosan izo'rofenni Polimeri bo'lib, uning struturaiviy formulasi quyidagicha:



Kauchuqlar asosan ikki xil turda bo'ladi:

1) natural kauchuq - NK;

2) sintetik kauchuq - SK.

Izo'ren kauchuq tarkibiga butadien qo'shilsa, butadienkauchuq xosil bo'ladi va u SKD bilan belgilanadi. Butadien stirol qo'shilsa, butadienostirolli kauchuq xosil bo'ladi, u SKS bilan belgilanadi.

Kauchuqlarning kotish temperaturasi 30... 110⁰S.

Quyidagi jadvalda yuqorida ko'rib chikilgan barcha Plastmassalarning fizik-mexanik xususiyatlarini keltirilgan:

Ko'rsatkich	PE	PP	PVX	PUR	PA	PS	ED
Zichligi kg/m ³	913-953	900	900-1000	3500-4000	1010-1020	1040-1700	1160-1250
Elastiklik moduli	120-650	-	-	350-400	-	2700	-
Mustaxkamligi a) chuzilishda b) egilishda	10-18 12-20	25-40 -	28-42 -	- -	45-55 60-65	18-65 35-100	400-500 1000-2000
Qattikligi	14-52	60-65	60-70	70-90	40-50	35-150	
Erish t ⁰ S	100-110	160-170	150-200	200	178-180		
Qotish t ⁰ S	30-50	70-80	70-80	80	80	-	60-180
Ishlash t ⁰ S	80-100	120	130-140	120-150	140	70	200-300

Plastmassalar xaqida umumiy ma'lumotlar.

Zamonaviy traktorlar, avtomobillar va boshka trans'ort vositalarining konstruksiyalarini Plastmassa materiallarsiz tasavvur kilish kiyin. Bu materiallarni ishlatish texnika vositalarini konstruksiyalarini ixchamlash, massalarini kamaytirish, ishlash ishonchligini oshirish bilan bir qatorda ishlab chiqarish tannarxini va mexnat sarfini kamaytirishga qatta yo'l ochib beradi, Plastmassalarni keng ko'llanilishiga ularni kimmatbaxo metall va yogoch materiallarini urnini bevosita almashtira olishi, ko'p xollarda ulardan ustun turishi sabab bo'lmokda.

Plastmassalar tabiiy yoki sunhiy smolalar asosida olinadigan yuqorimolekulyar birikmalardir. Plastmassalar tarkibida ularga mahlum xossalar beruvchi, ulardan buyum tayyorlashni osonlashtiruvchi qo'shilmalar bor. Plastmassalar qizdirish va bosim ta'sirida Plastik deformatsiyalanib mahlum shakl olishi va bu shaklni turgun saklab turishi mumkin. Plastmassalar ishlab chiqarish muntazam ko'payib, ulardan foydalanish soxalari kengayib bormokda.

1975 yilda dunyo miqyosida 30 mln. t Polimer metariallar ishlab chiqarilgan va ishlatilgan bo'lsa, 1980 yilda bu ko'rsatkich 50 mln. t ga yetdi (sobik ittifokda bu ko'rsatkichlar mos ravishda 3 va 6 mln. t ga teng). Agar 1970 yilda sobik ittifokda chiqarilgan yengil avtomashinalarda urtacha 9-14 kg Polimer materiallardan yasalgan detallar ishlatilgan bo'lsa, 1975 yilda bu ko'rsatkich 36-45 kg ga, 1980 yilda esa 70-100 kg ga yetadi. Traktor, avtomobilning birorta konstruksiyasini Polimer materialsiz tasavvur kilish kiyin. Ular konstruksiyani tannarxi va mexnat sarfini kamaytirish, massasini yengillashtirish bilan birga, uning ishonchli ishlashini tahminlaydi.

Plastmassalar ko'pgina kimmat va kamyob materiallar va yogochni urnini bosa olishi, bahzan esa ulardan ustun turishi ulardan keng foydalanishga sabab bo'ldi. Ularni ishlatish iktisodiy jixatdan xam foydalidir, chunonchi, materiallarga kilinadigan xarajatlar, detallar tayyorlashning mexnat sarfi kamayadi, detallar ancha yengillashadi, ka'ital mablag sarfi va eks'luatatsion sarflar (moylashga, ta'mirlashga) kamayadi va xokazo. Agar detallar metaldan quyish, termik va mexanik ishlov berish yo'li bilan tayyorlansa, Plastmassadan faqat bitti o'eratsiya, quyish yoki bosim ostida sikib chiqarish usuli bilan olinadi. Plastmassadan buyumlar tayyorlashda material isrofi 5-10% dan oshmaydi, metallardan tayyorlashda esa isrof ancha ko'p (60-70%) bo'ladi. Plastmassadan olingan maxsulotlar metaldan tayyorlanganlarga nisbatan ikki-uch marta arzon bo'ladi. Plastmassalar murakkab tarkibga ega. Ularning asosiy kismini tabiiy yoki sunhiy smolalar (Polimerlar) dan iborat bo'lgan bog'lovchi moddalar tashkil etadi. Ular molekulalari bir necha marta kamaytiriladigan kimyoviy boglangan zvenolardan tashkil to'gan moddalardir. Plastikligi, yahni kerakli shaklni olishi va uni saklab qolishi Polimerlarning uziga xos xossasidir. Polimer molekulalarining uzun zanjirlari turli shaklga ega bo'lib, turlicha joylashishi mumkin. Agar molekulalar tugri i' shaklida bo'lsa, ulardan olinadigan modda egiluvchan jism xossalariga ega bo'ladi. Agar molekulalar kalava shaklida bo'lsa, ularning tugrilanishi xisobiga material besh-etti marta chuzilishi mumkin (po'latga qaraganda ancha ko'p chuziladi. po'lat 10-20% dan ortik chuzilmaydi). Ba'zi Polimer birikmalardan atomlarning qo'shni gro'p'alari bikt qarkas tarzda boglangan bo'ladi. Bunday materiallar eruvchan bo'lmaydi. Plastmassa tarkibiga bog'lovchi moddadan tashqari yana quyidagilar kiradi:

- to'ldirgichlar (yog'och uni, qurum, shisha momiq, qog'oz, asbest, gazlama, metall kukunlari va xokazo). To'ldirgichlar qimmat turadigan asosiy bog'lovchi modda sarfini kamaytirish, shuningdek buyumning mustaxkamligini oshirish, kirishishini kamaytirish uchun mo'ljallangan. Asbest kabi to'ldirgichlar materiallarning issiqqa chidamliligini oshirsa, metall kukunlari yoki grafit unga elektr va issiqlik o'tkazish xossalarini beradi;
- Plastifikatorlar (moylar, fosfor va ftal kislotalarining xosilalari); ular Polimerlarni Plastik va oson ishlanadigan qiladi;

- antioksidlovchilar - Plastmassalarning xavodagi kislorod quyosh nur ta'siriga chidamliligini oshiruvchi moddalar;
- buyoklar, moylar, govak xosil kilgichlar va ba'zi boshka moddalar.

Plastmassalarning xossalari ularga qo'shilgan moddalarning tarkibi va miqdoriga bog'lik. Bu moddalar miqdorini uzgartirib, turli-tuman, xatto, oldindan belgilangan xossali birikmalar olish mumkin. Ko'pgina Plastmassalarning suvga chidamliligi, ko'pgina agressiv moddalar va neft maxsulotlari ta'siriga qarshi tura olishi ularning eng muxim ijobiy xossalari. Kimyo yutuqlari past xaroratda xam, yuqori xaroratda xam ishlay oladigan Plastiklar olishga imkon beradi. Ko'pgina Plastmassalar yaxshi elektr izolyatori (dielektriklar) bo'lganligidan ulardan traktor avtomobillarning elektr jixozlarini tayyorlashda foydalanish mumkin. Issiqqa uncha chidamli emasligi, shuningdek vakt o'tishi bilan uz xossalari uzgartirishi, yahni eskirishga moyilligi Plastmassaning kamchiligidir. Lekin bu kamchiliklardan xoli bo'lgan materiallar tobora ko'prok yaratilmokda.

Plastmassalarning avtomobilg' trans'ort xujaligida ishlatiladigan soxalari va ularning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- friksion detallar (mufta diskklarining ustki quymalari, tormoz lentalar, qolotkalari va b.) - qatta va barqaror ishkalanish koeffitsienti tahminlanadi, yoyilishga chidamliligi ortadi;
- antifriksion detallar (sirpanish podshipniklari) - ishkalanish koeffitsienti kichrayadi, yeyilishga chidamliligi kamayadi, xizmat ko'rsatish xarajatlari ortadi, shovkin kamayadi;
- past va o'rtacha bosimli trubalar sistemasi (yonilg'i, moy trubalari, sovitish sistemalari va x.)-korroziyalanmaydi, rangli metall ishlatilmaydi;
- kistirma zichlamalar (rangli metallar va 'robkalar urniga)-zichlamalarning xizmat muddati o'zayadi xamda ish samaradorligi ortadi;
- yirik gabaritli konstruksion detallar (kabina tom, bak, kanot, ka'ot va qarterlar elementlari) - mashinalarga kam metall sarflanadi va ularning massasi kamayadi, qarroziyalanish kamayadi, xizmat muddati o'zayadi, ish sharoiti yaxshilanadi.

Plastmassalar ikkita asosiy katta guruxga bo'linadi: termoplastik va termoreaktiv plastmassalar. Qiziganda yumshab, juda plastik bo'lib qoladigan, oson deformatsiyalanadigan, soviganda esa yana qotiydigan va qayta yumshatsa bo'ladigan Plastmassalar termoplastik Plastmassalar deyiladi. Bunday materiallarni ko'p marta bir xolatdan boshka xolatga o'tkazish mumkin. Ular turli erituvchilarda eriydi. Bu Polimerlardan tayyorlangan detallar uncha yuqori bo'lmagan xaroratda (60-70° S gacha) ishlay oladi, ba'zilar esa 160-200° S gacha chidaydi.

Qiziganda avval yumshaydigan va qisman suyuqlanadigan, so'ngra esa suyuqlanmaydigan va erimaydigan xolatga o'tuvchi Plastmassalar termoreaktiv Plastmassalar deb ataladi. Ular erituvchilarda erimaydi, yoki bir oz shishadi. Termoreaktiv Plastiklarni qayta ishlash qaytmovchan jarayondir.

Vazifasiga ko'ra Plastmassalar quyidagicha klassifiqatsiyalanadi:

- konstruksion Plastmassalar - yuqori, urtacha va past mustaxkamlikka ega bo'lgan, issiqlik ta'siriga turg'un, sovuq ta'siriga turg'un, dekorativ - ishlov beriluvchi;
- elektron va radiotexnik Plastmassalar - elektroizolyatsion, elektr o'tkazuvchi;
- amartizatsion, tovush va issiqdan izolyatsiyalovchi;
- friksion va antifriksion;

- antikorrozion va agressiv muxit ta'siriga chidamli (atmosfera, kislota, ishqor, neft maxsulotlari, erituvchilar va boshqalar ta'siriga).

Ko'pchilik Plastmassalar bir necha soxalarda foydalanish mumkun bo'lgan kompleks xossalarga ega bo'ladi. Masalan, Polipropilendan murakkab shaklli detallar, tishli g'ildiraklar, moylash va sovitish sistemasi filtrlari, probkalar, elektr jixozlari ishlab chiqishda foydalaniladi.

Polivinilxlorid esa - turli maqsadlarda ishlatiladigan, trubkalar, akkumulyator batareyalari, nasos va ventilyatorlar detallari, o'rindik materiallari, qistirmalar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Ba'zi bir ommaviy tarzda ishlatiladigan Plastmassalarning asosiy xususiyatlari va ishlatish soxasi xaqida ma'lumot 1-jadvalda keltirilgan.

Plastmasalarning asosiy xususiyatlari va ishlatiladigan soxasi 1- jadval

Plastmassa	Asosiy xususiyatlari	Ishlatish soxasi
Yuqori bosimli Polietilen (PEVD) past bosimli Polietilen (PEND)	Yuqori elastiklik, dielektrik ko'rsatkichlarga, yorilish va kislota xamda ishqorlar ta'siriga chidamli, zaxarli emas, namni o'tkazmaydi. Mustaxkamligi yuqori emas, neft maxsulotlari, erituvchilar va yoruglik ta'siriga chidamliligi yuqori emas. 70° S xaroratlarda murt xolatga o'tadi.	Kichik va qatta o'lchamli detallar, xomutlar, dastalar, moy vannalari, korpuslar, qistirmalar tayyorlashda ishlatiladi
Polipropilen	Mustaxkamligi va issiqlik ta'siriga chidamliligi nisbatan yaxshi. Tez eskiradi va sovuq ta'siriga chidamliligi nisbatan yomon.	Murakkab shaklli detallar, tishli gildiraklar, moyli va sunhiy sistemalar uchun filtrlar, elektr jixozlari detallarini tayyorlashda ishlatiladi.
Umumiy mak-sadlarda ish-latiladigan Polistrollar	Fizik-mexanik va dielektrik xususiyatlari, suv ta'siriga va kimyoviy ta'sirlarga chidamliligi yuqori.	Elektroizolyatsion buyumlar, detallar, elektr jixozlari, parraklar tayyorlashda ishlatiladi.
Zarb ta'siriga chidamli Polistrol	Yuqori murtlikka ega, issiqlik ta'siriga chidamliligi past (80°S gacha) eskirish va darz ketishga moyil.	Mexanik ko'rsatkichlar yaxshilangan buyumlar; jixozlar paneli, dasta, korpus, futlyarlar tayorlashda ishlatiladi.
Polivinil-xlorid	Elastikligi, zarb ta'siriga chidamliligi. Erituvchilar ta'siriga chidamliligi yuqori. 150...160°S gacha xaroratlarda ishlatishga yarokli. Sovuq ta'siriga chidamliligi faqat 20°S gacha. Elektroizolyatsion xususiyati yaxshi.	Turli maqsadlarda ishla tiladigan trubkalar, akku-mulyatorlar bankalari, nasos va ventilyator detalla-ri, o'rindik qoplamalari, qistirmalar tayyorlashda ishlatiladi
Ftoroplast -3	Issiq ta'siriga va kimyoviy ta'sirga chidamliligi yuqori. Antifriktsion va	Yuqori xarorat va agressiv muxitda ishlatiladigan

	elektroizolyatsion xususiyatlari yaxshi. Ftoroplast-3 mavjud materiallar ichida kimyoviy jixatidan eng turg'un. Mexanik xususiyatlarini pastligi uning kamchligidir. -150°S dan $+150^{\circ}\text{S}$.. 250°S gacha xaroratlarda ishlatishga yaroqli.	elektrotexnika detallar va jixozlar tayyorlashda ishlatiladi.
Ftoroplast -4	Issiq ta'siriga va kimyoviy ta'sirga chidamliligi yuqori. Antifriktsion va elektroizolyatsion xususiyatlari yaxshi. Ftoroplast-3 mavjud materiallar ichida kimyoviy jixatidan eng turg'un. Mexanik xususiyatlarini pastligi uning kamchligidir. -150°S dan $+150^{\circ}\text{S}$.. 250°S gacha xaroratlarda ishlatishga yaroqli.	Elektrotexnik detallar, sirpanish podshipniklari tayyorlashda ishlatiladi. O'zini-o'zi moylash xususiyatiga ega (ishkalanish koef-fitsienti 0,04 atrofida)
Polimetilmeta krilat(organik shisha)	Sidirilishi va yoruglik ta'siriga chidamliligi yuqori. Neft maxsulotlarida erimaydi. Mineral shishadan ikki marta yengil, ultrabinafsha nurlarni 75% gacha o'tkazadi. Yuqori mexanik mustaxkamlikka ega, qattiqligi past.	Qarash kuzgulari, faralarning nur tarqatgichlari, shkalalar, podfarniklar, murakkab shakldagi detallar tayyorlashda ishlatiladi.
Poliamidlar	Elastikligi, mexanik mustaxkamligi, eskirishga chidamliligi va tashqi ta'sirga qarshiligi yuqori. Ishkalanish koefitsienti kichik, ishqor va erituvchilar ta'siriga chidamliligi yuqori. Xususiyatlarini yaxshilash (darz ketishini kamaytirish) uchun unga turli xil to'ldirgichlar (grafit va molibden disulfid) qo'shiladi.	Vtulkalar, varonkalar, vkladishlar, ko'koklar, korpuslar, muftalar, dastalar, podshipniklar, roliklar, shesternyalar, yonilgi filg'rlari, moy va benzin o'tkazgichlar uchun armaturalar tayyorlashda ishlatiladi
Grafitoplast	Fizik mexanik xususiyatlari va kimyoviy chidamliligi yuqori, ishkalanish koefitsienti 0,04 -0,05	O'zini-o'zi moylovchi tishli g'ildiraklar ishlab chiqarishda foydalaniladi.
Poliqarbonat (diflon)	120°S dan $+140^{\circ}\text{S}$ gacha xaroratlarda o'lchamlari yuqori turgunlikka ega. Yuqori elektro izolyatsion xususiyatga ega Buyumning payvandlanishi yo'ishtirilishi va unga ishlov berilishi oson.	Korpuslar, kronshteynlar, shesternyalar, podshipniklar, qopqoqlar, qarkazlar, ventilyator detallari ishlab chiqarishda qo'llaniladi
Poliformal-degit	Mustaxkamligi, o'lchamlari turgunligi, sovuq va erituvchilar ta'siriga chidamliligi va yemirilishga chidamliligi yuqori, antifriktsion xususiyati yaxshi	Tishli gildiraklar ilashish muftasi detallari elektr jixozlari, podshipniklar, shkiplar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Poliuretan	Mustaxkamligi, elastikligi, yemirilishga chidamliligi, moy va benzin ta'siriga chidamliligi yuqori.	Kistirmalar, manjetlar transportyor lentolari, vtulkalar, ximoya qoplamalari kulachokli uzatma detallari, tishli g'ildiraklar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.
Poliarilat-lar (lafsan)	Mexanik mustaxkamligi, issiqlik ta'siriga chidamliligi va past xaroratlarda yuqori kuchlanish ta'siriga chidamliligi yuqori 60°S dan +200 °S gacha xaroratlarda elektrik xususiyatlari kam uzgaradi. Ko'p marta egilishga va yemirilishga turgun. Kichik ishkalanish koefitsientiga ega	Konstruksion detallar, antifriksion va zichlagich materiallar, sirpanish podshipniklari, vtulkalar, shesternyalar, murakkab shakldagi yupqa devorli detallar ishlab chiqarishda foydalaniladi.
Fenilon	Bir qator ko'rsatkichlari buyicha barcha Plastmassalardan yaxshirok ko'rsatkichlarga ega. Yuqori mustaxkamligi va qattikligi 220 °S xaroratgacha saqlanadi. Ishkalanishda yemirilishga chidamli	Podshipniklar, tishli g'ildiraklar, shu jumladan kichik modulli shesternyalar, vkladishlar, tayanchlar, tirak zichlagichlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.
Fenoplastlar	Suv va neft maxsulotlari ta'siriga chidamli, dielektrik xususiyatlari yaxshi.	Elektr jixozlari detallari, akkumulyator qopqog'i ishlab chiqarishda qo'llaniladi.
Epoksidli smolalar	Mexanik xususiyatlari yaxshi, ishlov berish oson. Qovushqoq suyuqlik ko'rinishida bo'ladi.	Ishlatilgan uzellarni ta'mirlashda, yemirilgan yuzalarni, yoriqlarni tuzatishda foydalaniladi.

Termoplastik Plastmassalarning asosiy turlari.

Polietilen xalk xujaligining ko'pgina soxalarida keng ishlatiladi. Undan turli plenklar, trubalar, ventillar, detallar, nasoslar, filtrlar korpusi va kabellarning izolyatsiyasi tayyorlanadi, shuningdek, metall sirtlarini korroziyalanishdan saqlash uchun qoplama sifatida foydalaniladi. Polietilen etilen gazini turli bosimlarda Polimerlash yo'li bilan olinadi. Polimerning molekulalari yon tarmoklarga ega bo'lgan chizikli tuzilishga ega. Jarayonning kanday sharoitta ketishiga qarab yuqori, urta va past bosimli Polietilenlar bo'ladi. O'rta va past bosimli Polietilenlarning zichligi eng yuqori bo'lib, mexanik xossalar yuqoriligi (uzulishga chidamliligi va nam o'tkazmasligi) bilan boshqa Polimerlardan farq qiladi. Eskirishga moyilligi Polietilenning katta kamchiligidir. Bu jarayonning sekinlatish maqsadida unga ko'pincha 2-3 % qurum qo'shiladi.

Polietilenning issiqqa chidamliligi uncha yuqori emas, undan 60-80°S dan yuqori bo'lmagan xaroratlarda uzoq muddat foydalanish mumkin. past xaroratda (taxminan -70°Sda) Polietilen mo'rt bo'lib qoladi. Material ko'pgina organik

eritmalarining ta'siriga chidamli, lekin neft maxsulotlarida shishadi. U yaxshi elektr izolyatsiyalash xossasiga ega, xona xaroratida ko'pgina kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli, deyarli nam yutmaydi. Polietilen plyonkalar ultrabinafsha nurlarni o'tkazadi. Lekin suvni o'tkazmaydi.

Traktor va avtomobillarni ta'mirlashda Polietilen turli buyumlar xamda plenkalar ko'rinishida keng ishlatiladi. Polietilen kukuni metall sirtiga gaz alangasi yordamida, uyurma, vibratsiya va boshqa usullar bilan sepiladi.

Polipropilen propilen gazini Polimerlash yo'li bilan olinadi. Polietilenga nisbatan issiqqa chidamliligi yuqori bo'lib, 150°S gacha xaroratda ishlashi mumkin, ancha elastik va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. Trubalar, avtomobilning konstruksion detallarini, plyonkalar tayyorlashda ishlatiladi. Uning dielektrik xossalari Polietilennikiga taxminan o'xshash bo'lib, muxitning namligiga deyarli bog'lik emas. Shuning uchun elektr uskunalarining detallarini tayyorlashda ishlatiladi.

Polietilendan bosim ostida quyish usuli bilan barcha suyuqliklar uchun mo'ljallangan avtomobil baklari, kanistrlar, kuzovni isitish sistemasining xavo trubalari, trubali apparatlar, ventilyator parraklari va qoplamalari filtrlar kabi katta sirtli detallar tayyorlash mumkin. Polipropilendan birinchi marta avtomobilning yonilg'i baki tayyorlangan. Bu esa kelgusida ming-ming tonna ko'rg'oshinli po'lat listlarni tejash va xizmat muddatini o'zaytirish imkonini beradi.

Polistirol stirolni polimerlab olinadi. U list, sterjen kukun ko'rinishda chiqariladi. Uning dielektrik xossalari juda yuqori, suvga chidamli, shaffof yaxshi bo'yaladi, unga ishlov berish oson, kislotalar (shu jumladan, plavik kislotalar) va ishqorlar ta'siriga kimyoviy chidamli. Polistirolning kamchiliklariga issiqqa (80°S gacha xaroratga chiday oladi) va benzin ta'siriga uncha chidamli emasligi, shuningdek, yonuvchanligi, yorilishga va eskirishga moyilligi kiradi. Polistirolning elektr izolyatsion buyumlar uchun, shuningdek texnik maqsadlar va keng iste'mol buyumlari (akkumulyator bankalar, oynalar) uchun mo'ljallangan ikki xil markasi chiqariladi.

Soyabonlar, rangli yoruglik signallari, podfarniklar va shu kabilar ishlab chiqarishda foydalaniladigan modifiqatsiyalangan MSN, MS-2, MS-3 Politrastollarning xossalari (elastikligi, issiqqa, neft maxsulotlari ta'siriga chidamliligi) yaxshilangan. 10-15% sintetik kauchuk qo'shish yo'li bilan zarbga chidamli Polistirollar olinadi. Ulardan korpus detallari, kimyoviy materiallar va suv solish uchun mo'ljallangan idishlar tayyorlanadi. Polistirol elektr, issiqlik va shovqindan izolyatsiyalash uchun xam ishlatiladi.

Ftoroplastlar etilenning ftorli xosilasi asosida olinadigan Polimerlardir. Ularning issiqqa chidamliligi va kimeviy chidamliligi yuqori, antifriktsion va elektr izolyatsiyalash xossalari yaxshi. Bu plastiklarning molekulalarida vodorod atomlari uglerod bilan emas, ftor bilan bog'langan. Ftoroplastlardan trubalar zichlash kistirmalari, manjetlar, elektr uskunalar detallari, vkladishlarning antifriktsion koplamalari, podshipniklar, ximoya plyonkalari tayyorlanadi. Bu Polimerlarning ikki xil: ftoroplast -3, ftoroplast - 4 markalari ishlab chiqariladi.

Ftroplast-4 tolasimon yumshoq kukun bo'lib, presslash yo'li bilan undan zich tabletkalar olish mumkin. Bu tabletkalar 360-380° S da sirpanchik sirtli ok massaga aylanadi. Bizga ma'lum materiallar ichida eng kimyoviy chidamli bo'lib, unga erituvchilar, kislotalar, ishqorlar va oksidlovchilar ta'sir qilmaydi. U deyarli

kimyoviy yemirilmaydi. Eng yaxshi izolyatorlardan xisoblanadi. past xaroratda (120°S gacha) uzok muddat ishlash mumkin. Uz-uzidan moylanish xossasiga ega, uning ishqalanish koefitsienti taxminan 0,04 ga teng. Bu sirpanish podshipniklari, vtulkalar va boshqa ishqalanish sirtlari tayyorlashda ishlatiladigan istikbolli materialdir.

Ftoroplast-4 grafit va molibden desulfid qo'shib o'z-o'zidan moylanadigan antifriktsion material AFGM olinadi. Bu material sirpanish podshipniklari, kom'ressorlarni zichlovchi va yunaltiruvchi xalkalarini tayyorlash uchun 60-600 mm diametrli tsilindrik zagatovkalar ko'rinishida chiqariladi. Yuqori xaroratda ftoroplastdan zaxarli ftor ajralib chikishi mumkin. Yuqori solishtirma nagruzka va tezliklarda yemirilishga moyilligi bu Polimerning qatta kamchiligidir.

Ftoroplast-3 ancha elastik bo'lsada, lekin uning elektr izolyatsiyalash xossalari, issiqqa chidamliligi va kimyoviy mustaxkamligi birmuncha past.

-150 dan $+70^{\circ}\text{S}$ gacha xaroratda ishlay oladi. Modifiqatsiyalangan Polimer xisoblangan ftoroplast -3M $150-170^{\circ}\text{S}$ xaroratda ishlay oladi. Bu materiallar asosan 30-60 % li suv yoki s'irt suspenziyalari ko'rinishida ishlatiladi, ular antifriktsion va elektro izolyatsiyalash koplamlari, shuningdek lak, shisha, tuqima xosil kilish uchun mo'ljallangan.

Poliakrilatlar juda shaffof va yoruqqa chidamli Plastmassalar guruxidir. Shisha 0,8 -24 mm qalinlikdagi listlar ko'rinishida chiqariladi. U oddiy mineral shishaga nisbatan ikki martadan ko'prok yengil, ultra binafsha nurlarini 75% gacha o'tkazadi (mineral shishalar ularni deyarli o'tkazmaydi). Organik shishaning texnik mustaxkamligi va zarbiy qovushqoqligi yuqori (sinmaydi), suv, kislota va erituvchilar ta'siriga chidamli. Shisha uncha qattiq emas, u osongina tiraladi va shafofligini yuqotadi. 80°S xaroratda Polikrilatlar yumshay boshlaydi, 105°S dan yuqori xaroratda Plastik bo'ladi va undan turli shakldagi detallar olish mumkin. Sirtning mustaxkamligi va chidamliligini oshirish maqsadida organik shishaga stirol qo'shiladi. (MS, MS-2, MS-3 markali organik shishalar); yupqa shaffoflar bilan yelimlab yopishtirilgan ko'p qatlamli shishalar (tripleks) ishlatiladi. Ulardan avtomobillarga oynalar o'rnatishda, priborlarning shaffof detallarini tayyorlashda ishlatiladi. Avtomobil va traktorni ta'mirlashda qotirgich xamda buyoqlar qo'shilgan organik oyna asosida olinadigan o'z-o'zidan qotadigan Plastmassalar ishlatiladi.

Polivinilxlorid och jigarrangdan to'q jigarranggacha bo'lgan xira Plastik materialdir. Uning elektr izolyatsiyalash xossalari yaxshi, kimyoviy chidamliligi yuqori, neft maxsulotlari va spirtlarda erimaydi, yonmaydi. Qattik va elastik material bo'lib, unga ishlov berish oson (shtamplash, parmalash, frezalash, jilovlash, unga naqsh berish, yelimlab yopishtirish, payvandlash mumkin). U qalinligi 20 mm gacha bo'lgan Plastiklar va listlar, chiviklar, trubalar, shakldor buyumlar va kukun ko'rinishida chiqariladi. Suvda shishishi, shuningdek sovuqqa chidamliligi cheklanganligi (20°S gacha), bu Plastik materialning kamchiligidir. 150 dan -160°S gacha xaroratta ishlay oladi, undan ortik xaroratta qo'ng'ir yoki to'q jigarrang tusga kiradi, o'zidan vodorod xlorid ajratib chiqaradi. Quyosh nuri ta'sirida parchalanishi mumkin.

Polivinilxloriddan akkumulyator bankalari, nasoslarning, ventilyatorlarning detallari, suv, yonilg'i moy trubalari, idishlar (masalan, shamolni to'sadigan oynani yuvgichini bakchasi), moldinglar, o'rindiqli qoplamlari tayyorlanadi, undan kuzovni

qoplashda foydalaniladi. va x.k. Vinplast asosida olingan plyonkabop materiallardan simlarni izolyatsiyalash va dvigatellarni konservatsiyalashda foydalaniladi.

Poliamidlar keng tarqalgan Plastik materiallar bo'lib, ularga kapron, neylon, ba'zi bir boshqa materiallar kiradi. Ular qattiq zarbga, yeyilishga chidamli Polimerlar bo'lib, 150-220°S xaroratda suyuqlanadi, 300°S xaroratda parchalanadi. Ishqorlar, neft maxsulotlari ta'siriga chidamli, mineral va organik kislotalar ta'siriga chidamli emas. Uzoq muddat atmosfera ta'sirida bo'lganida mustaxkamligini yuqotadi. Poliamidlarning ishqalanish koeffitsienti 0,05 dan kichik, shuning uchun ulardan o'z-o'zini moylash xususiyatiga ega bo'lgan buyumlar tayyorlash mumkin. Ularni moylanmaydigan joylarda xam, suv va moy bilan moylanadigan joylarda xam ishlatish mumkin. Grafit, molibdendisulfid, talk va boshqalar qo'shilgan Poliamidlarning antifriktsion xossalari yaxshi va yeyilishga chidamliligi yuqori bo'ladi.

Poliamidlardan traktor xamda avtomobillarning podshipniklari, vtulkalari, qistirmalari, tishli g'ildiraklari va boshqa detallari tayyorlanadi. Ular metall detallarga nisbatan qator abzalliklarga ega. Masalan: kapron vtulka cho'yan vtulkaga nisbatan 3 martadan ko'prok arzon, lekin un martadan ko'proq xizmat qiladi. Kapron detallar 100°S xaroratda xam ishlay oladi. Bundan tashqari Poliamidlardan qarbyuratorning, eshik qulflarining detallari, ventilyator parraklari, xavo filtrlarining korpusi, roliklar mexanik nagruzka tushadigan ko'pgina boshqa detallar, shu jumladan, rul tortkisi sharsimon barmog'ining vkladshlari tayyorlanadi.

Mayda dispersiyali kukunsimon Poliamidlar: kapron, P-65, P-A-K7 (A va B) chiqariladi. Kukunlardan faqat buyumlar tayyorlashdagina emas, balki metallarning ishkalanuvchi sirtlariga izolyatsion, antifriktsion yeyilishga chidamli koplama sifatida xam foydalanish mumkin. Poliamidlarning talk bilan to'ldirilgan P-68G, grafit bilan to'ldirilgan P-68DM, grafit bilan to'ldirilgan K-G-70 (kapron) markalari chiqariladi. Dvigatellarning 160 °S gacha xaroratda ishlay oladigan detallari armaturalangan (metall yoki shisha tolasidan kilingan qarkaslar bilan mustaxkamalangan) Poliamidlar tayyorlanadi.

Ko'pgina ta'mirlash korxonalarida kaprondan detallar ishlab chiqarish o'zlashtirilgan. Odatda bu korxonaga kapron chiqindilari, shuningdek ikkilamchi kapron keltiriladi (ikkilamchi xom ashyo uvoklarining xossalari turg'un emas va ularda 10% gacha aralashmalar bo'lishi mumkin). Detaillar tayyorlashdan oldin chiqindilar yuvish vositalari qo'shilgan issiq suvda yuviladi. Keyin xom-ashyo quritilib, maydalanadi va 220-230°S da xavo kiritmasdan suyuqlantiriladi, so'ngra bosim ostida qoliplarga quyiladi. Olingan detallar 3-4 soat qaynatiladi.

Ta'mirlash ishlari uchun kaprolon eng istiqbolli xisoblanadi. Uning strukturasi tartibga keltirilganligi xisobiga fizik-mexanik xossalari kapronnikiga nisbatan taxminan ikki marta yaxshilangan. Kaprolondan atmosfera bosimi ostida ochiq qoliplarda buyumlar tayyorlash mumkin, bu esa yirik gabaritli istalgan o'lchamdagi va shakldagi detallar olish imkonini beradi.

Polikarbonatlar karbonat kislota xosilalari asosida olinadigan smolalardir. 120°S dan +140°S gacha bo'lgan xarorat oralig'ida o'lchamlari o'zgarmaydi, past xaroratdagi (100°S gacha) zarbli kovushqoqligi ancha yuqori. Elektr izolyatsion, mexanik xossalari yaxshi va issiqqa chidamliligi yuqori, optik jixatdan shaffof. Traktor va avtomobillarning korpuslari, kronshteynlari, shesternyalari, kulachokli

mexanizmlari, podshipniklari va boshqa detallarini tayyorlashda diflondan, shu jumladan, shisha tolasi, titan (II) oksid qo'shilgan diflondan keng foydalaniladi (undan tayyorlangan buyumlar kimyoviy chidamli, biologik jixatdan inert bo'ladi, ularga mexanik ishlov berish, ularni payvandlash va yelimlab yopishtirish mumkin).

Poliformaldegid formaldegidni Polimerlab olinadigan maxsulotdir. Bu ok kukun bo'lib, ishlov berilgandan so'ng sadafdek jilovlangan fil suyagi rangida bo'ladi, osongina buyaladi. Material kimyoviy chidamliligini yuqoriligi, antifriktsion xossalarini yaxshiligi va yeyilishga chidamliligi bilan farq qiladi. Traktor va avtomobillarni tayyorlashda, ta'mirlashda Poliformaldegiddan tishli g'ildiraklar, shkiplar, ventilyator parraklari, eshik tutkichlari, sirpanish podshipniklari, vtulkalari va boshqalar yasaladi.

Termoreaktiv Plastmassalarning asosiy turlari.

Mashinalarni tayyorlash va ta'mirlashda ishlatiladigan ko'pgina Plastmassalar termoreaktivdir. Ular yelimlash xossalari, issiqlikka kimyoviy ta'sirga chidamliligi yuqori, uzilishga mustaxkamligi yetarli darajada bo'lishi kerak bo'lgan turli smolalar asosida olinadi. Smolalarga (bog'lovchi moddalarga) to'ldirgichlar, qotirgichlar, Plastikligini oshiruvchi birikmalar (Plastifiqatorlar) qo'shiladi. Bog'lovchi moddalar va to'ldirgichlarning issiqdan kengayish koeffitsientlari taxminan bir xil bo'lishi zarur. Faqat shundagina mexanik xossaga ega bo'lgan material olish mumkin. Odatda Plastmassalar 120-150°S gacha xaroratda ishlay oladi. Agar bog'lovchi modda sifatida kremniyorganik smolalar ishlatilsa, termoreaktiv Plastmassalar uzoq muddat 300-350°S xaroratga, xatto 400°S xaroratgacha (qisqa vaqt) chidash berishi mumkin.

Sof to'ldirgichlar qo'shilgan termoreaktiv Plastmassalar olishda asos sifatida fenoplastlar, aminoplastlar, epoksid smolalardan keng foydalaniladi.

Fenoplastlar fenoloformaldegid smolalar asosida olingan termoreaktiv kompozitsiyalardir. Olinish sharoitiga, komponentlarining nisbatiga qarab smolalar rezol va novolak smolalarga bo'linadi. Rezol fenoplastlar qizdirilganda va uzoq muddat saqlanganda erimaydigan va suyuqlanmaydigan xolatga o'tadi. Novolaklar qattik, qizdirilganda qotadigan smolalardir. Fenoplastlar suv, neftg' maxsulotlari, organik erituvchilar ta'siriga chidamli, yaxshi dielektrik xossalarga ega. Ular avtotraktor elektr uskunalarini, akkumlyator po'kaklari va probkalarini tayyorlash, abraziv doiralarda bog'lovchi modda sifatida ishlatish uchun chiqariladi.

Aminoplastlar organik erituvchilar, yorug'lik ta'siriga chidamli, zaxarsiz, xidsiz 100°S gacha xaroratda ishlay oladigan materiallardir. Ular istalgan ochiq rangga bo'yalish mumkin. Ularning asosiy kamchiligi foydalanish jarayonida yorilishi, shuningdek, nam yutuvchanligi yuqoriligi xisoblanadi. Aminoplastlar kukun ko'rinishda ikki xil markada chiqariladi: A-shaffof detallar uchun, B-xira detallar uchun.

Epoksidli smolalar avtomobil, traktorlarning nagruzka tushadigan ko'pgina detallarini tayyorlashda, yeyilgan detallarni ta'mirlashda, turli shikastlangan va yorilgan joylarni to'ldirishda keng ishlatiladi. Ular qovushqoq suyuqlik ko'rinishda bo'lib, ba'zi birikmalar qo'shilganda xona xaroratida xam, yuqori xaroratda xam qotadi. Qotgandan so'ng smolalarning mexanik xossalari yuqorilashadi, yaxshi ishlanadigan bo'ladi.

To'ldirgich xiliga qarab termoreaktiv Plastmassalar qatlamli, tolali va kukunsimon xillarga bo'linadi.

Qatlamli Plastmassalar. Ular anchagina nagruzka tushadigan konstruksiyalarni tayyorlashda ishlatiladi. Qatlam-qatlam qilib yotkizilgan to'ldirgich listlari ularning mustaxkamligi va egiluvchanligini oshiradi. Qatlamli Plastmassalar, listlar, plitalar, trubalar ko'rinishida chiqariladi. Ularning massasi katta bo'lmagani xolda mustaxkamligi yuqori bo'lganligi uchun texnikada ishlatiladi. Kelgusida bu Plastmassalardan avtotraktorlarning qopqoqlar, panellar, kabina va kapotlar, yonilg'i baklari, suv radiatorlarining kollektorlari kabi yirik gabaritli, yupqa devorli detallari tayyorlanishi mumkin, chunki ularning mustaxkamligi metall buyumlarniki bilan bir xil, lekin tannarxi uch-etti marta arzon. Ulardan xatto butun kuzovlar xam tayyorlanadi.

Getinaks fenoplast shimdirilgan qog'oz listlarni qaynoq xolda presslab olinadigan qatlamli materialdir. Uning elektr izolyatsion xossalari, mexanik mustaxkamligi ancha yuqori ko'pgina kimyoviy moddalar ta'siriga chidamlidir. Mexanik mustaxkamligini yuqotmagan xolda 140°S xaroratda xam ishlashi mumkin. Getinaqsning elektrotexnikada, turli konstruksiyalarda ishlatiladigan, namga chidamli, list ko'rinishidagi maxsus markalari chiqariladi. Ulardan taqsimlagichlar, isitkichlar korpusi, elektr uskunalar detallari, panellar, shchitlar, bosma sxemalari tayyorlanadi.

Tekstolit getinaks kabi tayyorlanadi. Ammo u qog'ozdan emas, balki ip-gazlama (xom surp, mitkal, shtapel va boshqalar) dan tayyorlanadi. U Plastmassa tebranishni yaxshi sundiradi, zarbiy nagruzkalar ta'siriga chidamli, getinaqschalik murt emas. 150°S gacha xaroratda ishlay oladi. Undan konstruksion va elektrotexnik buyumlar, yeyilishga qarshi xossalari yaxshi bo'lgani uchun sirpanish podshipniklari, shesternyalar, vtulkalar, taqsimlash vallarining tirak shaybalari tayyorlanadi. 5% grafit qo'shilsa, bu material o'z-o'zidan moylanadigan bo'ladi.

Asbotekstolit asbest to'qima va termoreaktiv smola asosida olinadi. U mustaxkamligi, issiqqa chidamliligi yuqoriligi, friksion xossalari yaxshiligi bilan ajralib turadi. Undan yuqori xarortda ishlaydigan tormoz kolodkalari, ustquymalar, tutashma disklari turli qistirmalar tayyorlanadi. Undan issiqlikni izolyatsiyalovchi material sifatida xam foydalansa bo'ladi, chunki 500°S-600°S xaroratga bir necha soat chidash beradi.

Shisha tekstolitlar yuqori birlik va mustaxkamlikka ega bo'lgan Plastmassalardir. Ularda to'ldirgich sifatida shisha to'ldirgichi ishlatiladi. Epoksid smolalar asosida olingan shisha tekstolitlarning mexanik xossalari eng yaxshi. Ulardan tayyorlangan detallarning mustaxkamligi po'lat detallarnikidan qolishmaydi, lekin ulardan uch marta yengil bo'ladi. SHisha buz Epoksid va Poliefir smolar asosida olingan shisha tekstolitlar yirik kuzov detallarini tayyorlashda ishlatiladi. Yuqori xaroratda (suvda 120°S gacha, dizel yonilgisida 80°S gacha) va past xaroratda (-60°S gacha) uz xossalarini uzgartirmaydi. SHisha tekstolitdan tayyorlangan suv radiatorlarining kollektorlarida cho'kindi (o'tirindi) xosil bo'lmaydi, material elastik deformatsiyalanishi tufayli suv muzlaganda xam detallar yorilmaydi.

Yog'och qatlamli Plastiklar (DSP) rezol smolalar shimdirilgan yog'och sh'onni 'resslab olinadi. Uning ishkalanish keffitsienti kichik. Bunga yog'och tolalarini isit qatlamida turlicha joylashtirib erishiladi. DSP podshipniklar tayyorlashda ishlatiladi.

Bunday podshipniklardan foydalanilganda metall valning sirti tirmalmaydi, balki jilvirlanadi. DSPdan tayyorlangan shesternyalar metallardan yasalgan shesternyalar bilan birgalikda ishlatilganda shovkin ancha kamayadi, ular uzoq muddat buzilmasdan ishlaydi. DSPdan yuk atomobillari va pritseplarning pol, xamda bortlari xam tayyorlanadi. Plitalar bir va uch qatlamli (o'rtasida oddiy qirindi joylashadi) xamda shpon, faner, kog'oz bilan qoplangan bo'lishi mumkin.

Tolali Plastmassalar. Tolali to'ldirgich qo'shilgan Plastmassalar voloknitlar deb ataladi. Ular termareaktiv smolalar va mineral tolalar asosida olinadi. Asbovoloknitda to'ldirgich sifatida tolali asbestlardan foydalanilgan. Issiqqa chidamliligi (200°S gacha) va mustaxkamligi yuqori, oksidlanishga chidamli yaxshi friksion material sifatida xizmat qiladi. K-6 va K-F-3 asbovoloknitlaridan tormoz qurilmalari xamda tishlashish muftalari (qolodkalar, ustquymalar, diskalar) tayyorlanadi.

Shisha voloknitda to'ldirgich sifatida shisha tolalar ishlatiladi, ular Plastmassaning mustaxkamligi va issiqqa chidamliligi yuqori bo'lishini ta'minlaydi. 60°S dan $+120^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lgan xaroratlar oralig'ida ishlay oladi, katta inertsion nagruzkalarga chidash beradi. Ulardan avtomobillar kuzovi xam tayyorlana boshlandi. Qo'shni qatlamlardagi tolalar bir biriga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashtirilgan shisha voloknitlarning mustaxkamligi ancha yuqori.

Press material DSV (dozalanadigan shisha tolali materiallar) modifikatorli rezol smolalar shimdirilgan shisha iplar bo'laklaridan olinadi. Undan presslash yo'li bilan yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan konstruksion va elektrotexnik detallar tayyorlanadi. Ularni 80 dan $+200^{\circ}\text{S}$ gacha xarorat oralig'ida, shu jumladan tropik namlik sharoitida xam ishlatish mumkin. Materialning oquvchanligi yaxshi bo'lganligidan undan 0,2 mm qalinlikda yupqa devorli detallar, shuningdek yirik gabaritli konstruksion buyumlar olish mumkin. Elektr o'tkazuvchi voloknitlar aloxida o'rin egallaydi. Xozir bunday materiallarning bir necha xili ma'lum bo'lib, ular ichida Epoksid smola va tok o'tkazuvchi to'ldirgich asosida olingan bikr Polimer ko'rsatkichlar, shuningdek Poliureten smolalar asosida olingan egiluvchan elektr isitkichlar bor. Kelajakda ulardan dvigatellarni yurgizib yuborishdan oldin motor moyini isitgich sifatida, shuningdek, shimoliy rayonlar uchun chiqarilgan traktorlar, akumuliyator batareyalarini qizdirish uchun foydalanish mumkun.

Kukunsimon Plastmassalar Kukunsimon to'ldirgichli Plastmassalar avtomobil transportini va qishloq xo'jalik texnikasini ishlab chiqarish va ta'mirlashda kam ishlatiladi, chunki ularning mexanik mustaxkamligi uncha yuqori emas. Ularni olishda to'ldirgich sifatida yog'och uni, tsellyuloza, maydalangan kvarts, sement talidan foydalaniladi. Qarbolit, aminoplast kabi bunday Plastmassalardan dastalar, o't oldirish priborlarining detallari, priborlar korpusi va katta mexanik nagruzka tushmaydigan boshqa detallar tayyorlanadi. O'z-o'zidan moylanadigan podshipniklardan ko'prok foydalanilmoqda. Ulardan foydalanilganda vaqti-vaqtida moylab turishga xojat qolmaydi, shuni xisobiga texnik xizmat ko'rsatishga kam mexnat sarflanadi. paxtachilik, ozik-ovqat mashinalarida bunday podshipniklarni boshqa podshipniklar bilan almashtirib bo'lmaydi, chunki bu mashinalarda maxsulotlarga mineral moylar tegishiga yo'l qo'yilmaydi. Ular antifriktsion Plastmassalar (Poliqarbomid, ftoroplast va boshkalar) va to'ldirgich (grafit, molibden, sulfid) dan tayyorlanadi. Bunday materialdan tayyorlangan podshipniklar

moylanmaydi, lekin ularning xizmat muddati ikki marta ortik. Moylanmagani xolda ishqalanish koeffitsientining juda kichikligi (taxminan 0,002) bimetal materillardan tayyorlangan podshipniklardan foydalanishni ta'minlaydi. Ular ftoroplast va molibden sulfid aralashmasi shimdirilgan bronza qatlami bilan qoplangan po'lat asosida tashkil topgan. So'nggi yillarda g'alla va boshqa kombaynlarga buqdan yasalgan sirpanish podshipniklari urniga antifriktsion yogoch Plastik DKV-A-FB25 dan yasalgan podshipniklar quyilmokda.

Gaz to'ldirilgan yengil Plastmassalar. Avtotraktor mashinasozligi, ta'mirlash korxonalari, sanoat va turmushda Plastiklarning aloxida guruxi gaz to'ldirilgan yengil Plastmassalardan keng foydalanila boshlandi. Ular termoplastik smolalar (ko'pincha Poliuretan, Polistirol, Polivinilxlorid) asosida xam, termoreaktiv smolalar asosida xam olinadi. Tashki ko'rinishidan ular ichi gaz bilan to'ldirilgan govak qataklardan iborat kotib qolgan ko'pikni eslatadi. Ular suyuqlantirilgan smolani yuqori bosim ostida xavo, azot bilan yoki ba'zi kimyoviy moddalar parchalanganda xosil bo'ladigan gazlar bilan tuyintirib olinadi. Kayta qizdirilganda (90-120°S) gazlar kengayadi va Plastmassani ko'pirtirib, qatakli struqtura xosil kiladi. Gaz to'ldirilgan Plastmassalarni xossalari turlicha, ularning ba'zilari juda qattik, yetarli darajada mustaxkam, boshkalari yumshok, elastik bo'ladi. Ularning xajmiy massasi kichik, shovkin va issiqlikdan izolyatsiyalash xossasi yuqori bo'ladi. Qattik Plastmassalar suvga chidamli, bug, gaz o'tkazmaydi, suvda chuqmaydi. Gaz to'ldirilgan Plastmassalar struqturasiga ko'ra ikki guruxga bo'linadi:

1. Penoplastlar, gaz pufakchalari bir-biridan va atrofdagi muxitdan yo'pqa Polimer qatlamlari vositasida ajratilgan;
2. Propoplastlar, ular o'zaro tutashgan qataklar bo'ladi.

Penoplastlar keng tarqalgan. Ularning zoxiriy zichligi (gaz to'ldirilgan g'ovaklar bilan birga xajm birligining massasi) 20-200 kg/m³ ga teng, mexanik mustaxkamligi uncha yuqori emas. PS (Polistirol) va PVX (Polivinilxlorid) penoplastlardan -60 dan +60 °S gacha xaroratda foydalanish mumkin. FF va FK Plastmassalar 120-160 °S gacha xaroratda ishlay oladi. Ularga alyuminiy o'pasini qo'shib, ish xaroratini 200-250° S gacha ko'tarish mumkin. Kremniy organik asosida tayyorlanadigan K-40 penoplastini yanada yuqorirok (300°S) xaroratda ishlatish mumkin. penoplastlar turli kontstruksiya birligi, mustaxkamligini va tebranishga chidamliligini oshirish uchun ularning ikkita qoplamasi orasiga to'ldirgich sifatida, shuningdek, issiqdan izolyatsiyalanuvchi material sifatida ishlatiladi. Porolon kabi yumshok penoplastlar (Poliefir asosida olingan Plastmassalar, 150°S gacha xaroratda ishlay oladi) avtomobil va traktorlarning yumshok o'rindiqlarini tayyorlashda turli amortizatsiya sistemalarida ishlatiladi. Fenoplast asosida olinadigan g'ovak material mipordan issiqdan samarali izolyatsiyalanuvchi material sifatida keng foydalaniladi. Mipor qalinligi 100 va 200 mm bo'lgan 0,025 m³ o'lchamli blok ko'rinishda M va N (o'tga chidamliligi yuqori) markalarda chiqariladi.

Poroplastlar (masalan PPU - 17017) plyonka bilan qoplangan bloklar ko'rinishida chiqariladi. Ularning zoxiriy zichligi 25-45 kg/m³ ga teng. Poroplastlar 60 % gacha shovqinni yuta oladi. Ularning ba'zilari alanganmaydi, yuqori va past xaroratlarga chidash beradi, shuning uchun izolyatsiyalovchi material sifatida ishlatiladi.

Xalq xujaligida Poliuretanlar asosida olingan ko'pirtirilgan Plastmassalar (PPU) keng tarqalgan. Ular yuqori elastikligi, issiq va sovuqlikdan yaxshi izolyatsiyalashi, neft maxsulotlari, atseton, suv ta'siriga chidamliligi bilan farq qiladi. 1970-1975 yillarda yengil avtomashinalarda penopoliuretanlardan foydalanish uch martadan oshib ketdi. 1980 yilga kelib esa bu ko'rsatkich bitta mashina xisobiga taxminan 50 kg tashkil etdi. 1980 yillarda yuk avtomobillarida ishlatiladigan penopoliuretanlar miqdori 12 kg ga yetadi. PPU issiqlik-shovqindan izolyatsiyalashda (eshiklarni jaroxatlamaydigan ximoya ustquymalari, deraza ustunlari, priborlar paneli, o'rindiklar tikmasi va xokazo), rul chambaraklari, eshik tutkichlari, bamperlar va shu kabilar tayyorlashda ishlatiladi. Asosiy fizik-kimyoviy xossalarga ko'ra PPU lar elastik (yumshok) yarim qattik va qattik xillarga bo'linadi. Elastik PPULAR (PPUE) bloklar, rulonlar, listlar va tayyor buyumlar (masalan, o'rindiklar) ko'rinishda chiqariladi. Elastikligiga ko'ra PPUE kauchuk buyumlardan qolishmaydi. Ichki qatlami uncha mustaxkam bo'lmagan qattikligi o'zgaruvchan PPU (PPU-203-3) dan foydalanilmoqda. Yarim qattik PPULAR (PPU-202-1) asosan xarakat xavfsizligini oshirish (passiv xavfsizlik detallari) va sharoitni yaxshilash uchun ishlatiladi. Ular elastik PPUNi qoplama plyonka quyish bilan olinadi. Qattik PPULAR issiqlik va shovqindan izolyatsiyalovchi materiallar sifatida ishlatiladi, ularning ish xarorati doirasi -60 dan +150°S gacha. Ular gidroizolyatsiya sifatida xam ishlatilishi mumkin. PPUNing boshqa Plastmassalarga nisbatan afzalligi shundaki, suyuq xoldagi kompozitsiyasi bilan qobiqlar orasidagi bo'shliqni to'ldirish mumkin. PPUNi istalgan egrilik va qiyalikdagi sirtga cheklanmagan qalinlikda to'zitib qoplash mumkin. Qattik PPU lar o'z-o'zidan so'nuvchi Polimerlar xisoblanadi, ya'ni alanga manbai yuqotilganda yonib turgan PPU 2-10 s ichida o'chadi.



Nazorat uchun savollar.

1. Plastmassalar tarkibi qanday olinadi ?
2. Polikondensatsiya deb nimaga aytiladi ?
3. Polimerizatsiya usullari deb nimaga aytiladi ?
4. Polietilen kimyoviy xossasi qanday ?
5. Polipropilen kimyoviy va fizik xossasi nimadan iborat ?
6. Polivinilxlorid kimyoviy xossasini tushuntiring.
7. Poliamidning kimyoviy va fizik xossasi nimadan iborat ?
8. Polistirol strukturaliy formulasini qanday ?
9. Epoksid smola necha xil gruppadan tashkil topgan va uning strukturaliy formulasini.
10. Kauchuk strukturaliy formulasini qanday ?
11. Bog'lovchi moddalar va to'ldirgichlarning vazifasi nimadan iborat?
12. Plastmassalar qanday detallarda ko'p qo'llaniladi?
13. Plastmassalarni qanday turlarini bilasiz?
14. Qanday Plastmassalar bizning respublikamizda chiqarilishi mumkin?
15. Termoplast Plastmassalarning xususiyatlarini ayting.
16. Qanday termoplast Plastmassalarni bilasiz?

MA'RUZA DARS REJASI №12

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Avtomobilsozlikda ishlatiladigan smolalar.

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

- ✓ Ta'mirlashda ishlatiladigan smolalar xaqda o'rgatish;
- ✓ Smolalarning xossalari bilan tanishish;
- ✓ Smolalar ishlatiladigan nuqsonlar to'g'risida ma'lumot berish.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ Ta'mirlashda ishlatiladigan smolalar bilan ishlashni o'rganadilar;
- ✓ Smolalarning xossalarini biladilar;
- ✓ Smolalar ishlatiladigan nuqsonlar to'g'risida ma'lumot ega bo'ladilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiq)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan	Tinglaydilar.

(40 daqiqa)	tanishib chiqishni taklif qiladi. 3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

12-Mavzu: Avtomobilsozlikda ishlatiladigan smolalar.

O'quv rejasi:

1. Ta'mirlashda ishlatiladigan smolalar.
2. Smolalarning xossalari.
3. Smolalar ishlatiladigan nuqsonlar.

Ta'mirlash korxonalarida detallarni tiklashda ko'pincha epoksid smolalardan foydalaniladi. Bu maksadda ku'inchada bidon xamda kichik idishlarda keltiriladigan ED-16 va ED-20 smolalari ishlatiladi. Ularning xona xaroratida uzoq muddat saqlash mumkin suyuq smolaga qotirgich (u ko'shilganida polimer qotadi) va plastik xossalari beruvchi moddalar (klassifikatorlar) ko'shiladi. Tarkiblar 150-200 g dan qilib tayyorlanadi. Ular tayyorlangandan keyin 20-30 minut ichida ishlatib yuborish kerak. Epoksid smolalar bir-biridan molekulyar tuzilishi, massasi bilan ular asosida tayyorlangan tarkiblar esa to'ldirgichlarning turi xamda miqdori bilan farq qiladi.

Bir-biriga yaxshi moslangan metall sirtlarini biriktirish uchun to'ldirgichsiz tarkiblardan foydalanish mumkin. Agar cho'yan yoki po'lat buyumlardagi darzlarni ta'mirlash zarur bo'lsa, to'ldirgich sifatida temir kukunini yoki sement qo'shilgan epoksidli smoladan foydalanish lozim. Alyuminiy detallarni ta'mirlashda alyuminiy to'ldirgichli smolalar ishlatiladi. Ularni qizdirmasdan sovuq xolatda ta'mirlash ham mumkin, lekin tarkib darzni yaxshi to'ldirishi va unga ishlashi uchun, smola surtishdan oldin detalni 60-80° S gacha qizdirish tavsiya etiladi. Yuqori mustahkamlikka erishish uchun ta'mirlashni yuqori xaroratda o'tkazish zarur. Ta'mirlangan joy qotgandan so'ng unga mexanik ishlov beriladi.

Dala sharoitida epoksid smolalar asosida ta'mirlash uchun material va asboblari to'plami (aptechkalar) ishlab chiqarilgan. Tarkibdan ozgina miqdorda (1-5g) tayyorlash uchun idishlarga solingan smolalardan foydalanish mumkin. To'plamda bunday idishdan ikkita bo'ladi, birida smola, plastifikator va to'ldirgich, boshqasida esa qotirgich bo'ladi.

Yupka listlardan ishlangan detallar (radiatorlar, yonilg'i baklari, kuzov paneli) dagi darz va g'ovaklarni ta'mirlashda tarkib sirtga 1,5-2 mm qalinlikda surtiladi yoki shisha to'qima yopishtiriladi.

Epoksidli tarkiblar va ular ishlatiladigan soxalar. 2-jadval.

Tarkibiy qismlar (og'irlik bo'yicha)				Ishlatiladigan Soxasi
Epoksidli smola	Plastifikator	Qotirgich	To'ldirgich	
100	20	10...11	Maydalangan slyuda-30, chuyan kukuni-50, shuning o'zi. Maydalangan slyuda-20, temir oksid-150, maydalangan slyuda-	“T” Silindrlar bloki, golovkasi (darzlar, teshilgan joylar), dvigatel karterining poddoni (darzlar va teshilgan joylar), tishlama karteri uzatmalar kutisidagi darzlar
100	15	10		
100	15	10		

100	15	10	20. Temir kukuni-150, alyuminiy kukuni-10.	va teshilgan joylar, o'tkazish sirtlarining (podshipnik-korpus val, o'q-korpus, vtulka-korpus) 0,1 mmdan kattaroq zazorgacha yeyilgan joylari
100	25	10...12		
100	15	10	Alyuminiy kukuni-25	Moy va suv radiator
100	25	11	Alyuminiy upasi 7-10	baklarining devorlaridagi
100	20	10	Maydalangan slyuda-40	darzlar va teshilgan joylar,
100	25	11..12	Maydalangan slyuda - 100-150	baklarning kavsharlangan joylari yonilg'i baki devorlaridagi darzlar, teshilgan
			Maydalangan slyuda 100-80	joylar, korroziyalanib teshilgan joylar
100	20...25	11...12	Alyuminiy kukuni 15-25	
100	10...20	10	Alyumini upasi 7-10	Shpilka-korpus tutashmalarining kupi bilan 0,03 mm zazor xosil bo'lguncha yeyilgan joylari, o'tkazish sirtlarning (podshipnik-korpus-val, o'q-korpus, vtulka-korpus) ko'pi bilan 0,1 mm zazor xosil bo'lguncha yeyilgan joylari
100	11			

Qatlamning qirralari chiqib turmasligi va qalinlashgan joylari bo'lmasligi kerak.

Eng ko'p uchraydigan nuqsonlarga dvigatellar bloki va kallagidagi darzlar kiradi. Ularni tiklashning eng ko'p tarqalgan usullardan biri darzlarni epoksid smola bilan to'ldirishdir. Bunda to'ldirgich sifatida sement yoki marshallit ishlatiladi. Darzning uchlari parmalanadi (teshikning diametri taxminan 3 mm), shundan so'ng darz ketgan joyda 6-8 mm kenglikda arikcha uyiladi. Arikchaning chuqurligi devor qalinligining yarmisidan oshmasligi kerak, ariqcha va unga tegib turuvchi sirt yaxshilab tozalanadi, atseton yoki boshqa erituvchi bilan sirt moysizlantiriladi, xamda sirtidan 2-3 mm chiqib turuvchi valiklar xosil bo'ladigan darajada tarkib quyiladi.

Devorning orqa tomoniga xam o'tgan darzlarning pastki tomoniga qog'oz yopishtiriladi. Keng teshilgan joylar armaturalangan epoksid smola bilan berkitiladi: bunda avval tarkib surtiladi, so'ng'ra gazlamadan yamoq quyilib, ustidan yana smola surtiladi (yamoq bir oz quritilgan smolaga shunday yopishtirilishi kerakki, tozalangan tomonidan bo'sh joylar qoladigan bo'lsin).

Dvigatellar porshenidagi darzlar va quyishdagi nuqsonlarni ta'mirlashda avval sirtga yupka qilib to'ldirgichsiz polimer qatlami, so'ngra asosiy tarkib surtiladi. Porshen bir sutka davomida xona xaroratida quritiladi, shundan keyin tiklangan joyga qum kog'oz yoki egov bilan ishlov beriladi.

Teshilgan joylar shisha to'qimalar yoki metall ustquymalar bilan berkitiladi. Agar detalning sirti murakkab bo'lsa, teshik konturi bo'ylab teshiklar parmalar maqsadga muvofiqdir. Tozalangan yumshok simdan tur yaselib, unga bir necha qatlam qilib shisha to'qima yotkiziladi.

Germetik birikmalar xosil qilish uchun (ayniqsa, yonilg'i baklarida) nuktali payvandlash protsessi metall listlar chokiga epoksid smola to'ldirish bilan birga bajariladi. Yelim-boltli va yelim parchin mixli birikmalar yaratilgan. Bunda mustaxkamlik va germetiklikni oshirish uchun pastlik choklar qilinadi.



Nazorat uchun savollar.

1. Smolalar qayerlarda ishlatiladi?
2. Smolalarni ishlatishdan maqsad nima ?
3. Epoksid smolasini qanday markalarini bilasiz?
4. Epoksid smolasini tarkibi qanday?
5. Smolalarga qanday ko'shimchalar ko'shiladi?
6. Smola detal yuzida qanday usul bilan ishlatiladi?
7. Smolalar qanday tayyorlanadi?
8. Smolalar qanday qotiriladi?
9. Dvigatel va porshendagi darzlar smolalar bilan qanday ta'mirlanadi ?
10. Germetik brikmalar qanday xosil qilinadi ?

Adabiyotlar:

1. T.Abduraxmonov, A.Ganiev, T.O.Almataev, G.Oripov. Qishlok xo'jaligi va meliorativ mashinalar detallarini ta'mirlashning istiqbolli usullari. "Andijon" nashriyoti 1999 yil.
2. A.A.Tager. Ximiya i fizika Polimerov. M. 1975 g.
3. A.V.Chichinadze, A.L.Levin, M.M.Borodulin, Ye.V.Zinovpey Polimer v uzlax treniya mashin i priborov. Spravochnik. M: Mashinostroenie, 1988. 328 str.
4. M.I.Koryakina i dr. Texnologiya polimernqx pokrqtii. M.: Ximiya 1983 g.
5. Spravochnik po kompozitsionnqm materialam v 2-x knigax. pod.red. D.Lyubani. per.s ang. A.B.Gellera. M.M. Gelpmonta. M: Mashinostroenie, 1988.
6. V.E.Gulp Struqtura i prochnostp polimerov. M.: Ximiya, 1978.-328 str
7. Kompozitsion materiallar. Ilmiy texnikaviy jurnal. Toshkent, 2000-2002. y
8. O.I.Manusadjyans, F.V.Smal. Avtomobilnie ekspluatatsionnie material, M.Transport 1989 g. 275 str.
9. V.P.Pavlov. Avtomobilnie ekspluatatsionnie materiali, M.Transport 1982 g.

MA'RUZA DARS REJASI №13

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Lok-bo'yoq materiallari.

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

- ✓ Lok bo'yoq materiallarni vazifasini o'rganadilar;
- ✓ Lok-bo'yoq materiallardan qoplama olish usullari bilan tanishadilar;
- ✓ Lok-bo'yoq materiallarni turlari va xossalari xaqda ma'lumotga ega bo'ladilar.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ Lok bo'yoq materiallarni vazifasini bilib oladilar;
- ✓ Lok-bo'yoq materiallardan qoplama olish usullarini o'rganadilar;
- ✓ Lok-bo'yoq materiallarni turlari va xossalari bilan tanishadilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiqa)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan	Tinglaydilar.

(40 daqiqa)	tanishib chiqishni taklif qiladi. 3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

13-MAVZU: LOK-BO'YOQ MATERIALLARI

O'quv rejasi:

1. Lok bo'yoq materiallarni vazifasi.
2. Lok-bo'yoq materiallardan qoplama olish.
3. Lok-bo'yoq materiallarni turlari va xossalari.

Materiallarni korroziyalanishdan saqlabgina qolmasdan, yog'ochni chirish va namiqishdan asraydi, ularning tashqi ko'rinishini ko'rkamlashtiradi. avtomobillarni, qishlok xo'jalik mashinalari va turli texnologik uskunalarning 85% dan ortiq qismi lok va bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Bundan tashqari, bo'yalgan buyumlar elektr izolyatsiyalash va issiqdan saqlash xossalarga ega bo'ladi.

Lok-bo'yoq materiallari detallarni yuzalarini yupqa plyonka qatlam bilan qoplash uchun xizmat qiladi. Bu qatlamga zarur ishlov berilganda bu qatlam lok bo'yoq qatlami deyiladi. Lok-bo'yoq materiallari xam nometall va metall qoplamalar kabi tashqi muxit ta'siridan asrash va konstruksiya va buyumlarni dekorativ jixatdan chiroyli qilish uchun xizmat qiladi. Avtomobilsozlikda ulardan metallarni korroziyadan asrash, yog'och materiallarni tashqi ko'rinishini chiroyli qilish maqsadida foydalaniladi.

Xosil qilingan qatlamlar ularga qo'yilgan talablarga javob berishi va uzoq muddat ishlashi uchun quyidagi talablarga javob berishi lozim:

- ✚ bo'yaladigan sirt bilan mustaxkam bog'lanishi, ya'ni yo'qori adgeziya xususiyatiga ega bo'lishi lozim;
- ✚ yetarli darajada yo'qori mustaxkamlik, qattiklik va zarur elastiklikka ega bo'lishi. Elastikligi yetishmagan xollarda mexanik yoki xarorat ta'sirida vujudga keladigan deformatsiyalanish natijasida qoplamda yoriq va darz ketishlar vujudga keladi;
- ✚ imkoniyat darajasida nam, suyuqlik va gaz bug'lari, quyosh no'rini kam o'tkazishi va ular ta'sirida o'z xususiyatlarini yo'qotmasligi. Qoplamning suv va uning bug'i, xavo va quyosh nuri ta'siriga chidamliligi atmosfera ta'siriga chidamliligi deyiladi;
- ✚ qoplamga shikast yetkazilganda uni avtokorxona sharoitida oson tiklanishi;
- ✚ ommaviy tarzda foydalanish mumkinligi va arzon bo'lishi.

Xozirgi paytda mavjud bo'lgan lok-bo'yoq materiallari yuqorida sanab o'tilgan talablarning barchasiga to'la javob bermaydi. Shu va boshqa sabablarga ko'ra ko'pchilik xollarda qoplam ko'p qatlamli qilib tayyorlanadi. Qoplamni xosil qilgan xar bir qatlam yoki bir nechta talabga javob beradi.

Lok-bo'yoq asosida olinadigan qoplam xosil qilinadigan sirt chang, loy, zang, payvandlashda xosil bo'lgan flyus qoldiqlari, neft maxsulotlari, yog'li dog'lar, eski qoplam qoldiqlaridan tozalanadi.

Bu maqsadlar uchun ko'p sondagi mexanik, kimyoviy, elektrokimyoviy, termik, ultratovushli va boshqa usullardan foydalaniladi. Avtotransport korxonasida qo'llash mumkin bo'lgan detallarni bo'yashga tayyorlashning oddiy operatsiyalar jumlasiga quyidagilar kiradi: erituvchilar yordamida sirtni yog'sizlantirish; zanglagan yuzalarni metall cho'tka va jilvir qog'oz yordamida ketkazish.

Lok-bo'yoq qoplam xosil qilishga tayyorlangan sirtga qoplamning birinchi qatlami grunt beriladi. Gruntning vazifasi metall va qoplamning keyingi qatlami

o'rtasida yuqori adgeziya ta'minlash. Gruntovka-grunt tashkil topgan material odatda kist, bo'yoq sepuvchi moslama yoki botirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Sirtni bo'yashga tayyorlash va gruntovkalash o'rtasidagi vaqt juda qisqa bo'lishi maqsadga muvofiq, chunki bu vaktida sirtga chang o'tirishi, yoki sirt zanglashi mumkin. Quritilganda grunt unchalik katta bo'lmagan qalinlikka (15-20 mkm) ega bo'ladi. Gruntovka qilingan sirtidagi sidirilgan chiziqlar, xosil bo'lgan pachoklar to'la saqlanadi. Detallarni tayyorlashda ular sirtida chiziqlar va turli notekisliklar bo'lishiga yo'l qo'ymaslik lozim, mavjudlarini esa mexanik ishlov yo'li bilan bartaraf etiladi. Unda xam iloji bo'lmasa maxalliy va umumiy shpatlyovkadan foydalaniladi. Maxalliy shpatlyovka yuzadagi yirik notekisliklarni bartaraf etish uchun beriladi. Umumiy shpatlyovka bo'yaladigan butun sirtni silliqlash maqsadida beriladi. Maxalliy shpatlyovkalashda tarkibida 75-80% to'ldiruvchi (bo'r, oxra va boshqalar) bo'lgan qo'yiqa pasta (shpatlyovka)dan foydalaniladi. Ko'ringanda elastikligi yetarli bo'lmasligi, darz ketishlar va yoriqlar paydo bo'lishini e'tiborga olib bir marta surtashdagi qalinligi 0,5 mm dan ortmasligi lozim. Shpatlyovkaning xar bir qatlami (ularning soni ikkitadan ortmaydi) yaxshiroq quritiladi va dag'al obraziv jilvir qog'ozlar (N80-120) yordamida jilvirlanadi va chang, obraziv kukunlardan tozalanadi.

Zarur bo'lganda bo'yaladigan umumiy sirtni tekislashda sirtga 50-100 mkm qalinlikda umumiy shpatlyovka beriladi va quritilgandan so'ng kichik donali N 150-220 jilvir qog'oz bilan jilvirlanadi. Umumiy shpatlyovka bo'yoq sepuvchi moslama yordamida beriladi.

Ishlov berilgan shpatlyovka, u bo'lmaganda esa gruntovkalangan sirtga bir necha qatlam bo'yoq beriladi. Bo'yoq qatlami soni qatlamning tashqi ko'rinishi ekspluatatsiya sharoitida va boshqa sharoitlarga asosanib tanlab olinadi.

Bo'yoq yuzaga grunt kabi cho'tka, purkagich, shu jumladan elektrostatik maydon, botirish, quyish va boshqa usullar bilan beriladi. Bo'yoqning xir bir qatlami alohida quritiladi, tashqi qatlam qo'shimcha ravishda jilvirlanadi, jilolanadi, loklanadi va boshqalar.

Engil avtomobillarning kuzovlari qoplami grunt, maxalliy va umumiy shpatlyovkalar va 3 tadan 7 tagacha qatlam bo'yoqdan iborat bo'ladi. Tashqi ko'rinishi bo'yicha ular 1-klass talablariga mos kelishi lozim (9032-74), ya'ni sirt tekis, sillik, bir xil rangda bo'lishi va boshqa nuqsonlar bo'lmasligi lozim. Yuk avtomobillarining kuzovlarini bo'yashda gruntovka, maxalliy gruntovka, maxalliy shpatlyovka va 2-3 qatlam bo'yoq beriladi. Qatlam 2-klass talablariga mos kelishi kerak (tekis, sillik yuzalarda mayda dog'lar, chiziqlar va boshqalar bo'lishiga ruxsat etiladi).

Avtomobillar ramasi, neft maxsulotlari, taralari, truba o'tkazgichlar va boshqalar 3 va 4-klass talablari asosida bo'yaladi 3 va 4-klass qoplami 1-2 qatlam bo'yoqdan (ba'zi xollarda gruntsiz) iborat bo'ladi va metalni korroziyadan yog'ochni chirishdan ximoyalaydi. Bunda notekisliklar, ko'zga tashlanadigan nuqsonlar (qoplamning ximoya xususiyatiga ta'sir etmaydigan) bo'lishiga ruxsat etiladi.

Lok-bo'yoq materiallarining asosiy komponentlari lok, grunt, shpatlyovka, bo'yoq va plyonka xosil qiluvchilardan iborat. plyonka xosil qiluvchi moddalar lok va bo'yoqlarda kauchuk rezinada, bog'lovchi modda plastmassada bajargan funksiyani bajaradi.

Suyuq (paxta, kungaboqar va boshqa moylar) va qattiq (olifning turli sortlari) plyonka xosil qiluvchilar mavjud.

Plyonka xosil qiluvchining tegishli erituvchidagi eritmasi lok deyiladi.

Plyonka xosil qiluvchi turiga ko'ra ikki tipdagi bo'yoqlar olinadi:

Olif + Pigment → moyli bo'yoq

Lok + Pigment → emalli bo'yoq

Pigment sifatida metall oksidlari kukunlarida (temir, qo'rgoshin, rux, titan va boshqalar), yaxshilab maydalangan tabiiy noorganik moddalar (bo'r, oxra) va alyuminiy pudrasidan nisbatan ko'p foydalaniladi. Pigmentning asosiy vazifasi bo'yoqqa rang berishdan iborat.

Lok-bo'yoq materiallari tarkibiga plyonka xosil qiluvchi, erituvchi va pigmentlardan tashqari qovushqoqligini kamaytirish uchun kushimcha, qoplam elastikligini oshirish uchun lastifikatorlar, bo'yoqni tezrok ko'rishini ta'minlash uchun sikkativ (katalizator) lar kushiladi.

Mamlakatimizda lok-bo'yoq materiallari 9825-73 Davlat standartiga ko'ra, ular asosidagi qoplamalar esa 9.032-74 sonli Davlat standartiga ko'ra markalanadi.

9825-73 sonli Davlat standartiga ko'ra loklar, gruntovkalar, shpatlyovkalar va bo'yoqlarni markalashda cha'dan ungga tomon uqiladigan 5 ta belgilar guruxidan foydalaniladi:

1-guruxga quyidagi suzlardan biri kiradi: lok, gruntovka, shpatlyovka, emalg'.

2-guruxga 2 ta xarf bilan ifodalangan asosiy plyonka xosil qiluvchi ko'rsatilgan bo'ladi.

Asosiy plyonka xosil qiluvchilar quyidagicha belgilanadi:

- Epokslifirlar-EF
- Bitumlar-BT
- Gliftallar-GF
- Pentaftallar-PF
- Poliefirlar-PE
- Fenolli-FL
- Perxlorvinilli -XV
- Poliakrilli-AK
- Nitretsellyulozali -NTS
- Eritilgan moyli - MA
- Poliviniatsetalli-VL
- Poliakril smolalarining so'olimerlari-AS
- Mochevinali-MCH
- Epoksidli-EP
- Alkidli moyli stirolli-MS
- Kremniyorganik-KO va boshqalar.

2-gurux belgisidan so'ng chiziqdan keyin keladigan 3-gurux belgisi qoplamaning ishlatilish sharoitini belgilaydi.

Vazifasiga ko'ra lok-bo'yoq materiallarini ishlatilishi:

- Gruntovka va loklar-0
- Shpatlyovka -00
- Atmosfera ta'siriga chidamli-1

- Atmosfera ta'siriga chidamlligi chegaralangan (yopiqlik ostida, xonada foydalanish tavsiya etiladi)-2
- konservatsion-3
- suv ta'siriga chidamli-4
- teri, rezina, materiallarni tashqi qoplash uchun maxsus-5
- moy va benzin ta'siriga chidamli-6
- kimyoviy ta'siriga chidamli-7
- issiqlik ta'siriga chidamli -60°S -500°S gacha)-8
- elektroizolyatsion-9.

4-belgidagi 1,2 yoki 3 ta raqam bilan ifodalanadigan belgi ushbu lok-bo'yoq materialiga berilgan tartib nomerini ko'rsatadi va 3-belgi bilan 4-belgi orasida chiziqli bo'ladi yoki uzilish bo'lmaydi. 5-gurux belgisida bo'yoqning rangi ko'rsatilgan bo'ladi. Masalan: gliftal smola asosidagi gruntovka-gruntovka GF-020, nitrolok asosida shpatlyovka - shpatlyovka NTS-008. Tashqi qoplam xosil qilish uchun zangori ximoyalovchi nitroemal-emal NTS-11-15 ximoyalovchi zangori. Atmosfera ta'siriga chidamli jigarrang moyli bo'yoq-bo'yoq MA-11 jigarrang ko'rinishida belgilanadi.

Lok-bo'yoq materiallari asosida olinadigan qoplamlari chapdan o'ngga qarab joylashtiriladigan quyidagi elementlar asosida belgilanadi:

- qoplamning asosiy materialini markalanishi (9825-73 Davlat standarti bo'yicha);
- tashqi ko'rinishi bo'yicha qoplam klassi (rim raqami bilan I dan VII gacha belgilanadi);
- qoplamning ekspluatatsiya sharoiti.

Ekspluatatsiya sharoiti bo'yicha qoplamlar quyidagi guruxlarga bo'linadi: xona ichida chidamli (P), atmosfera ta'siriga chidamli (A), issiqlik ta'miriga chidamli (T^o), elektroizolyatsiyalovchi (E), kimyoviy ta'sirlarga chidamli (X), kislotalar ta'siriga chidamli (XK), ishqorlar ta'siriga chidamli (XSH), ichimlik suvi ta'siriga chidamli (VM), benzin ta'siriga chidamli (B), moy va konsistent surkov materiallari ta'siriga chidamli (M).

Masalan, moy ta'siriga chidamli melaminoalkidli qizil rangli qoplam quyidagicha markalanadi: Emal ML-12-90, qizil, P,M.

Gliftalli va intaftalli emallar ancha keng tarqalgan. Ular alkid somonlarga 50% gacha miqdorda quriydigan o'simlik moylari qo'shib tayyorlanadi. O'simlik moylari qoplamaning elastikligini oshiradi. Erituvchi miqdori 30% dan oshmaydi. Gliftal qoplamalar 100-110°S xaroratda 1 soat davomida quritiladi. Xona xaroratida butunlay qurish uchun 30-40 soat vaqt kerak bo'ladi. Bundan mustaxkamligi past va uzoqqa chidamaydigan parda xosil bo'ladi.

Termoplastik smolalardan olinadigan perxlovililli va akrilli emallar metallar, yog'och, betonni bo'yashda keng ishlatiladi. Xosil bo'lgan pardalar yonmaydi, nam ta'siriga chidamli, neft maxsulotlari tegadigan sharoitta xam ishlay oladi. perxlorvinilli emallar xona xaroratida 2-3 soat mobaynida quriydi. Akril smolalar asosida olingan emallar yaxshi mexanik xossalarga ega. Agar ular epoksid gruntovka ustidan surtilsa, qoplama 6 yilgacha yaroqli xolatda saqlanadi.

Ko'pgina lok-bo'yoq materiallar epoksid smolalar, bakelit loki kabi termoreaktiv smolalar asosida olinadi. Ular turli tuldigichlar ko'pincha Plastifikator emallar 200-300°S gacha xaroratda xam ishlay oladi. Ularning ko'pchiligi sovuqlayin (xona xarorati) ko'rishi mumkin. Agar qoplama 110-140°S xaroratgacha qizdirib quritilsa, xossalari yaxshilanadi.

Engil avtomobillar sirtini bo'yashda melamin emallardan foydalaniladi. Ular jilolamasdan turib yaxshi yaltiraydi, suv va neft maxsulotlari ta'siriga chidamli, elastik, qattik qoplama olish imkonini beradi. Kremniyorganik smolalar asosida issiqqa chidamli bo'yoqlar ishlab chiqariladi.

Ishlab chiqariladigan loklar, bo'yoqlar markalarining ko'pligi va ularni belgilashda bir xillik yo'qligi anchagina qiyinchiliklar tug'diradi. Xar bir konkret xolda ushbu material uchun berilgan tavsiyalarga rioya qilish zarur. Traktorlar, yengil avtomobillar va yuk avtomobillarini bo'yashda ishlatiladigan asosiy lok-bo'yoq materiallari tug'risida ma'lumot 4 va 5-jadvallarda keltirilgan.

4-jadval

Lok-bo'yoq materiallarini quritish rejmi, ishlatiladigan soxasi va asosiy xususiyatlari

Nomlanishi	Quritish rejmi		Ishlatish soxasi va asosiy Xususiyatlari
	Xarorat, °S	Quritish davomiy-ligi, soat	
Moyli-lokli KF	20 60	24...30 4	Elastik, atmosfera ta'siriga chidamli. Detallar, asboblari, mashinalarni bo'yashda va metall, yog'och yuzalarni (rama, shassi, avtomobil platformasi, dvigatel detallari) dekarativ bo'yashda ishlatiladi.
Bitumlar BT	20	20...24	Nam va kimyoviy ta'sirga chidamli. Elektr jixozlarda shovqinga qarshi mastikalar tayyorlashda foydalaniladi
Pentaftalli PF	20 100	24...28 4	Elastikligi yaxshi, mexanik ta'sirlarga va atmosfera ta'siriga chidamli, yaltiroq.
Gliftalli GF	20 100	24...36 1,5	Xususiyatlari PF niki kabi, faqat atmosfera ta'siriga chidamliligi past. Jixoz va mashinalarga ximoya, dekarativ qatlam xosil qilishda foydalaniladi. Avtomobil va traktor detallarini bo'yashda ishlatiladi.
Melaminal-kidli ML	110... 140	1,5	Juda qattik, elastik va atmosfera ta'siriga chidamli.
Mochevinali MCH	120... 140	1.0	Juda qattik, moy va benzin ta'siriga chidamli, oyna kabi yaltiroq. Metal va yog'ochni bo'yashda ishlatiladi.
Fenolli FP	40 80	24...30 0,5	Juda qattiq, elastik va atmosfera ta'siriga chidamli. Metallarni bo'yashda ishlatiladi.
Epoksidli EP	20 120...	25 1...2	Juda qattiq, atmosfera, moy, benzin, suv va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. Chidamliligi

	180		60°S dan +200°S gacha xaroratda saqlanadi. Issiqlik ta'siriga chidamli.
Nitrotsellyulozali NTS	20	0,5	Moy, benzin va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. O't olish va portlash xavfiga ega emas. Metall va yog'ochlarni bo'yashda ishlatiladi. Dvigatellarni bo'yashda foydalaniladi.
Perxlorvinilli XV	20 60	1...3 0,5	Atmosfera va kimyoviy ta'sirlarga chidamli. Issiqqa chidamliligi past
Alkidlistirolli MS	20	2	Juda qattik, nam, moy va benzin ta'siriga chidamli. Avtomobil va traktor detallarini bo'yashda ishlatiladi.
Kauchuklar KCH	150... 180	1	Juda qattik, elastik, moy va benzin ta'siriga chidamli. Optik mexanik jixozlarni bo'yashda ishlatiladi.
Kremniyorganik KO	20 150	24 2	Issiqlik ta'siriga chidamliligi yuqori (250...500°S) moy va benzin ta'siriga chidamli.
Poliakrilli AK,AS	20 30	24 2	Suv, moy va benzin ta'siriga nisbatan yo'qori chidamlilikka ega.
Polivinilatsetalli VL	120	4	Yonilg'i va moyli muxitda yo'qori xaroratlarda ishlaydigan po'latdan va alyuminiy qotishmalardan tayyorlangan buyumlarni bo'yashda ishlatiladi. Suv, moy va benzin ta'siriga chidamli.

Lok-bo'yoq materiallarning tasnifi va ishlatiladigan soxasi. 5-jadval

Materialning nomi	Belgilanishi	Markasi	Erituvchi	Gruntovka	Ishlatilish soxasi
Nitroemal	NTS	021, 625, 273 230, 507, 508, 907, 908, 909, 910, 938	646, 647, RDV	GF-020 NTS-081	Dvigatellarda
Niropentaftalli	NPF	NPF-10	646, 649	GF-020	
Nitrogliftalli	FA	517, 518, 519, 521, 522sp, 531sp, 535sp	shuning o'zi	GF-020 FL-03k NTS-081	kabinalar, kapotlar, shassilar, agregatlarda, yuk avtomobillarni yog'och platformalarida
Perxlorvinilli	XF	XF-113	R-4	FL-03k	
Alkidstirolli	MS	MS-17	solvent, ksilol	GF-020	

Gliftalli	GF	GF-230	Uaytspirt	GF-020	
Moyli	MA	1433, 124, 122	solvent, uaytspirt, skipidar		Rama, shassi, transmissiya, avtomobillar-ning metal va yog'och platformalarida, g'ildiraklar diski, dvigatel detallarida
Bitumli	BT	BT-123, BT-538, 530, 577	shuning o'zi		
		kislotaga chidamli BT-783	solg'vent, uayts'irit, ski'idar		Akkumulyator kislotasining bug'i tegadigan sirtlarida
Fenolli	FL	FL-724-1 FL-687	etil spirt	GF-020 FL-03k	Neft maxsulotlari va suv solinadigan idishlar
Polivinilatsetatli	VL	VL-515	R-60, etil spirt va etil tsellyuloza aralashmasi		Neft maxsulotlari va suv solinadigan idishlar
Kremniyorganik	KO	KO-97, KO-811	Toluol, R-5 ksilol		Yuqori xaroratlarda ishlaydigan

Erituvchi sifatida butil va etil spirtlar, solrent, ksilol, uaytspirt (benzinning 165-200°S bo'lgan tor fraksiyasi) va ularning aralashmalari ishlatiladi. Bulardan tashqari, parda xosil qiluvchi modda turiga qarab, sanoatda chikariladigan R-4, R-5, № 648, 646, 647, 651, RDV, RE-1, R-40 va boshqa suyuqliklardan foydalanish mumkin. Bularning xammasi tarkibida turli miqdorda etil, butil spirt, atseton, ksilol va boshqa moddalar bo'lgan eritmalardir.

Gruntovka buyovchi modda (50-70%) va to'ldirgich (talk, bo'r)ning moyli yoki sintetik loklardagi aralashmasidan iborat. Gruntovkalarga qo'yiladigan asosiy talab shuki, ular bo'yaladigan materiallarning g'ovaklariga kirib, spirt bilan mustaxkam ilashishi lozim (gruntovkalar xaqidagi ma'lumot 6-jadvalda keltirilgan). Buning uchun gruntovka bo'yovchi modda va to'ldirgichning juda mayda zarralardan iborat bir xil tarkibga ega bo'lishi kerak. Ishlatishdan oldin gruntovka qovushqoqligini kamaytirish uchun u erituvchi bilan suyultiriladi. Buyovchi moddalar sifatida ko'rg'oshinli va ruxli belila, temir surigi va boshqa materiallardan foydalaniladi. Ko'rg'oshin surigi metall sirtida ximoya pardasini xosil qilib elektrokimyoviy korroziyaning rivojlanishini sekinlatadi. Ruxli belila asosida tayyorlangan gruntovkadan foydalanilganda metall koroziyalanmaydi, chunki birinchi navbatta aktivrok bo'lgan rux yemiriladi.

Gruntlarni quritish rejimi va ishlatiladigan soxasi.**6-jadval**

Grunt	Ko'ritish rejmi		Ishlatish soxasi
	Xarorat, °S	Quritish davomiy-ligi soat	
Vinolx-lorid so-polomeri: XS-010	20	1,0	Qora metallar, mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlarning sirtida kimyoviy moy va benzin ta'siriga chidamli bo'lgan qoplamlar xosil qilishda ishlatiladi
XS-059	20	24	Qora metallar, alyuminiy va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida kimyoviy va atmosfera ta'siriga chidamli qoplamlar xosil qilishda ishlatiladi.
Gliftalli GF-0119	20 100	12 0,5	Qora metallar, mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar siritini korroziyaga qarshi chidamliligini ta'minlash uchun ishlatiladi.
Fenol-formal-degidli FL-03	20 100...175	12 0,25...0,5	Qora metallar, mis va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar siritini korroziyaga qarshi chidamliligini yuqori bo'lishini ta'minlash uchun ishlatiladi.
Moyli KF-030 FL-086	20 80	40 4	Alyuminiy va uning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamlar xosil qilishda ishlatiladi.
	20 80	5 2	
Alkidli-stirolli MS-015	20 80	5 2	Yopiqlikda ishlatiladigan qora metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida qoplam xosil qilishda ishlatiladi.
pentaftapli PF-020	100	0,5	Qora metallar va yog'ochdan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamalar xosil qilishda ishlatiladi.
Akrilli AK-070	20	1,0	Alyuminiy va magniy qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar sirtida qoplamalar xosil qilishda ishlatiladi.
Polivi-nilbutirolli VL-02	20	0,25	Qora va rangli metalldan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamlar xosil qilishda ishlatiladi.
Epoksidli EP-09T	150	1,0	Qora va rangli metaldan tayyorlangan buyumlar sirtida atmosfera ta'siriga chidamli qoplamlar xosil qilishda ishlatiladi.
Melamin-formal-degidli EF-083	150	0,3	Qora metallardan tayyorlangan buyumlar sirtida moy va benzin ta'siriga chidamli qoplamlar xosil qilishda ishlatiladi.

Metall sirtlar uchun gliftalli va fenolli GF-073, GF-089, FL-03k gruntovkalaridan, yog'och sirtlar uchun suv emulsion PF-099, FL-093, VAU-0150 gruntovkalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Ko'p xollarda avtomobillarni bo'yashda GF-020 gruntovkasidan foydalaniladi. EF-083 epoksid gruntovkasi yaxshi xossalarga ega.

Tarkibida fosfor kislota bo'lgan fosfatlovchi VL-02, VL-08, VL-023 gruntovkalari anchagina afzalliklarga ega. Ular metall sirtiga surtilganda korroziyaga karshi fosfat pardasi xosil bo'ladi. Fosfatlovchi gruntovkalar ustidan GF-020, FL-62k kabi gruntovkalarni surtish lozim.

Gruntovkalar purkash, cho'tka yordamida yoki botirish yo'li bilan surtiladi. Gruntovka 15-20 mkm qalinlikda surtiladi. Gruntovkalangandan so'ng ishlov berilgan buyum yaxshilab ko'ritilishi kerak.

Shpatlyovkalar loklarga ko'p miqdorda (parda xosil qiluvchi modda massasiga nisbatan 400% miqdorda) pigment va to'ldirgich (odatda bo'r) qo'shib tayyorlanadi. Traktor va avtomobillarning tashqi sirtlariga ishlov berish uchun pentaftalli (PF-002), poliefirli (PE-0044), epoksidli (EP-0010) va boshqa shpatlyovkalar ishlab chiqariladi (shpatlyovkalar to'g'risidagi mahlumot 7-jadvalda keltirilgan).

Metallar uchun ishlatiladigan shpatlyovkani qo'rg'oshinli yoki ruxli beliladan yog'ochlar uchun esa bo'r, alif, duradgorlik yelimidan tayyorlash mumkin.

Shpatlyovkani quritish rejmi va ishlatilgan soxasi

7-jadval

Shpatlyovkalar	Quritish rejimi		Ishlatish soxasi
	Xarorat, °S	Quritish davomiy-ligi, soat	
Perxlovini: XV-005, XV-004	20 60	2,5 1,0	Umumiy va maxalliy qoplam berishda. Maxalliy shpatlyovkalashda ishlatiladi.
pentaftalli PF-002	20	24	Umumiy va maxalliy shpatlyovkalashda ishlatiladi.
Moyli KF-003	100	1,0	Yopiqlikdagi sirtlarda qoplama xosil qilishda umumiy va maxalliy shpatlyovkalashda ishlatiladi
Nitrotsellyu-lozali NTS-007	20	1,0	Unchalik katta bo'lmagan nuqsonlarni to'g'rilashda ishlatiladi.
Alkidlis-tirolli MS -006	20	24	Unchalik katta bo'lmagan nuqsonlarni to'g'rilashda ishlatiladi.
Epoksidli: EP-0010	20	24	Chuqurligi 2 mm gacha (to'ldirgich bilan 5 mm gacha) bo'lgan nuqsonli yuzalarda kimyoviy turg'un qoplam xosil qilishda ishlatiladi
EP-0020	20	24	5 mm gacha egilgan yuzalarni to'g'rilashda ishlatiladi.

Shpatlyovkalar quyuq pastadan iborat bo'lgani sababli, quriganda yorilib, uvalanib ketmasligi uchun shpatlyovka qatlamining umumiy qalinligi 2 mm dan, bir marta surtilgan qatlamning qalinligi esa 0,5 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak. Gruntovkalanagan sirtning avval u yer- bu yeriga, so'ngra butun sirtiga yaxlit qilib shpatlyovka surtiladi. Qatlamlarning umumiy soni to'rtadan oshmasligi, navbatdagi qatlamni surtishdan oldin avvalgisi quritilishi lozim. Quritgandan so'ng xar biri shpatlyovka qatlami dag'al (80-120 nomerli) jilvir qog'oz bilan jilvirlanadi. So'ngra tashqi qatlam suv yoki erituvchi bilan namlanib, suvga chidamli 50-180 nomerli mayin jilvir qog'oz yoki nemza bilan jilvirlanadi. Sirt qo'lda yoki maxsus mashinalar bilan jilvirlanadi, so'ngra latta, cho'tka yoki chang yutkich bilan changdan tozalanadi.

Kapital ta'mirlanayotganda yangi qoplama surtishdan oldin eski bo'yoqni ketkazish zarur. Buning uchun turli erituvchi va yuvish suyuqliklaridan foydalaniladi. ATF-1 suyuqligining ta'siri kuchli bo'lib, bo'yoqlarni 20 minut ichida parchalaydi. Agar bu suyuqlik bo'lmaganida suyuqlikni ish o'rnining o'zida tayyorlash mumkin. Buning uchun atseton, spirt, toluol, skipidar kabi erituvchilar kerak bo'ladi. Qaynok suvda 30-40°S gacha isitilgan suyuqliklardan foydalaniladi.

Zanglarni ketkazish uchun tarkibida kislotalar organik to'ldirgichlar bo'lgan ko'pgina vositalar tavsiya etilgan. Sanoatda tarkibida ortofosfor kislota, etil va butil spirtlar, gidroksinon bo'lgan 1120 nomerli tarkib ishlab chiqariladi. Kislota zangni tezda eritib, sirtga fosfat pardasi xosil qiladi. Bu parda metallning yemirilishiga to'sqinlik qiladi. Tarkib cho'tka yoki bo'yoq purkagich bilan surtiladi va 2-4 minutdan so'ng yuvib tashlanadi. Shundan keyin ishlov berilgan sirt quritiladi va kislota qoldiqlari 107 nomerli suyuqlik (amiak bilan etil spirtning suvdagi eritmasi) bilan neytrallanadi.

Agar zangni ketkazish uchun tayyor tarkib bo'lmasa, uni tayyorlash mumkin. Buning uchun shisha bankaga 40-50 g kartoshka kraxmali va shuncha suv solinib, massa yaxshilab aralashtiriladi. Olingan aralashmani aralashtirib turgan xolda asta-sekin 100 ml kontsentrangan sulfat kislota quyiladi. Pasta qo'yilib, tinik xolatga o'tadi. Ishlov beriladigan sirtga tarkib cho'tka bilan surtiladi va 2-3 minutdan so'ng olib tashlanadi. Tozalangan metall sirt kuchsiz ishqor bilan, masalan, ichimlik sodaning 3 % li eritmasi bilan neytrallanadi va quriguncha artiladi.

Zangni ketkazuvchi barcha vositalar tarkibida zaxarli moddalar bo'ladi. Shuning uchun ulardan extiyotkorlik bilan, yaxshisi, ochiq xavoda shamol esayotgan tomonda turib, rezina qo'lqop kiyib foydalanish zarur.

Sirlarni bo'yashga tayyorlashda bajariladigan eng so'nggi operatsiya yog'sizlantirishdir. Bu maqsadda uayt-spirit yoki benzin erituvchidan foydalanish mumkin. Yog' qatlamlarini yuvish vositalari tarkibidagi moddalar yaxshi ketkazadi. 1 litr kaustik soda (yuvuvchi natriy), 5-10 g kalsiylangan soda, 15-25 g trinatriyfosfat, 1g suyuq shisha qo'shib tayyorlangan yog'sizlantirgichni tavsiya etish mumkin. Sintetik yuvish vositalari MS (MS-6, MS-5) dan foydalanish xam yaxshi natija beradi. Yaxshi yog'sizlantiradigan sirtga suv tomchilari to'planmaydi, balki oqib tushib ketadi.

Oldindan tayyorlangan sirtga lok-bo'yoq materiallari, bo'yoq purkagich yoki cho'tka bilan 2-3 qatlam qilib surtiladi. Agar purkagichdan foydalanilsa, bo'yoq oqimi sirtga perpendikulyar tarzda yo'nalishi kerak. Material avval vertikal polosalar

tarzda, so'ngra gorizontal polosalar tarzda surtiladi. Faqat shundagina bir tekis qoplam xosil qilish mumkin. Yangi polosa avvalgi polosadan kattaroq bo'lishi kerakligini unutmaslik zarur. Bo'yashni chang va suv tushmasligi uchun xona ichida yoki bostirma tagida 10°S dan past bo'lmagan xaroratda bajarish lozim.

Lok-bo'yoq qoplama qurigandan so'ng nam o'tkazmaydigan qattiq parda xosil qiladi. Barcha tayyorgarlik operatsiyalari bajarilsa, asosiy lok-bo'yoq materiallari (shpatlyovka, gruntovka, emal) to'g'ri tanlansa va ularni surtish qoidalariga amal qilinsa, ta'mirlangandan keyin zavodnikidan qolishmaydigan qoplama olinadi. Ammo barcha operatsiyalarga to'la amal qilinganda xam lok va bo'yoqlar faqat bir necha yilgina xizmat qilishi mumkin. Shu sababli materiallarni ximoya qilish uchun xozir tarkibida korroziyalanishni sekinlatkichlar (ingibitorlar) bo'lgan zangni ketkazuvchi vositalar ingibitor qo'shilgan sovuqlayin fosfatlash eritmalari ishlatilmoqda. Ular bo'yashdan oldin avtomobillar, qishloq xo'jalik mashinalari va turli uskunalarning sirtlariga ishlov berish uchun tavsiya etiladi. Bundan tashqari, sun'iy olif asosida ingibitorli bo'yoqlar ishlab chikariladi. Bu vositalardan foydalanilsa, zangni ketkazish va bo'yashdan oldin sirtni yog'sizlantirishga xojat qolmaydi. Ingibitor qo'shilgan 1 va 2 nomerli bo'yoqlar, masalan neft maxsulotlarini saqlash xamda, xaydash uchun muljallangan po'lat truba va rezervuarlarni korroziyalanishdan saqlaydi. Fosfat bo'yoq qoplamlarning narxi odatdagisidan 2-3 marta arzon, ammo undan 3 marta uzoq xizmat qiladi.

Qishloq xo'jalik mashinalarining ish organlari (pluglar korpusi va gildiraklari, yer kavlaydigan panjalari, okuchniklari sochniklari, shpeklari, transportyorlar, barabanlar va xokazo) saqlash vaqtida gruntovkalamasdan emalli bo'yoq bilan bir qatlam qilib bo'yab qo'yiladi. Yo'qori xarorat va suv ta'sirida bo'ladigan mashinalar (don quritgichlar, oziq bug'lagichlar va boshqalar) alyuminiy buyog'i AL-117 bilan ikki qatlam qilib bo'yab qo'yiladi.

Nazoat savollari.

1. Lak bo'yoq materiallarini vazifasi nimadan iborat?
2. Lak bo'yoq materiallariga kanday talablar qo'yiladi?
3. Lak bo'yoq materiallarini qanday tartibda detal yuziga qoplanadi?
4. Kuzovlar qanday qilib bo'yaladi
5. Lak, gruntovka va shpatlyovkalar nima?
6. Lak bo'yoqlar qanday markalanadi?
7. Espluatatsiya sharoiti bo'yicha qoplamalar qanday guruxlarga bo'linadi?
8. Lak bo'yoq materiallari nimalardan olinadi?
9. Lak bo'yoqlarda erituvchi sifatida nima qo'llaniladi?
10. Gruntovka va uni tayyorlash qanday?
11. Gruntovkaning qanday turlarini bilasiz?
12. Shpatlyovka va uni tayyorlash?
13. Yuzalarni tozalash uchun qanday moddalar ishlatiladi?
14. Yog'sizlanlantirish operatsiyasi qanday bajariladi?

MA'RUZA DARREJASI №14

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Transport vositalarida ishlatiladigan boshqa kimyoviy materiallar

O'quv soati: 2 soat.

O'quv maqsadi:

- ✓ Qoplama, qistirma, izolyatsion materiallar xaqida ma'lumotga ega bo'ladilar;
- ✓ Elimlar bilan tanishadilar;
- ✓ Elimlarning xossalari tadbqiq etishadilar.

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ Qoplama, qistirma, izolyatsion materiallarni bilib oladilar;
- ✓ Elimlar turlarini o'rganib oladilar;
- ✓ Elimlarning xossalari xaqda ma'lumotga ega bo'ladilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiq)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich (40 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan tanishib chiqishni taklif qiladi.	Tinglaydilar.

	3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

O'quv rejasi:

- 1. Qoplama, qistirma, izolyatsion materiallar.**
- 2. Elimlar.**
- 3. Elimlarning xossalari**

Qoplama, qistirma, izolyatsion materiallar.

Turli qoplama materiallar xaydovchilarning ish sharoitini yaxshilash uchun yengil avtomobillar, avtobuslar salonlarini, yuk avtomashinalari, traktorlar kabinalarini issiqlik va tovushdan izolyatsiyalashda ishlatiladi. Qoplama materiallar yetarli darajada mustaxkam bo'lishi, foydalanish jarayonida tez yemirilmasligi va o'z tashqi ko'rinishini uzoq muddat saqlab turishi lozim. Qoplama movut, tukli duxoba, reps, parussina kabi tabiiy gazlamalar ko'p ishlatiladigan materiallar xisoblanadi. Xozir qoplama materiallar ichida tabiiy materiallarga nisbatan qator afzalliklarga ega bo'lgan neylon, karon, lavsan kabi sintetik materiallar asosiy o'rinni egallaydi. Ularning assortimenti muntazam ko'payib bormoqda. Bundan tashqari sintetik smolalar shimdirilgan turli polotnolar xam ishlatiladi. Salonlar va kreslolarini qoplash uchun sun'iy teri, plyonka materiallar ishlatiladi. Trikotaj yoki gazlama asosida tayyorlangan sun'iy terilar nitronskoja, vipiliskoja, elastokoja (neft maxsulotlari ta'siriga chidamli) deb ataladi. Plyonka materiallar rasm tushirilgan xira tekis sirtga ega bo'lgan plyonkalardir.

Avtomobillar, traktorlar kabinalarida shovkinni kamaytirish uchun maxsus mastikalardan foydalaniladi. Qora rangli bir jinsli suyuq massa ko'rinishida bo'lgan BMI-1 mastikasi yaxshi xossalarga ega. U metall sirtga yoki FL-93, EF-093 gruntovkalari surtilgan sirtlarga purkab qoplanadi. Mastika 100-110°S xaroratda 30 minut ichida quriydi. Qoplama metallarni korroziyalanishdan xam saqlaydi.

Ekspluatatsion materiallar ichida qistirma va tiqma materiallar xam kattagina o'rin egallaydi. Ular detallar birikkan joylardan suyuqlik oqishi va sizishining, flanetslardan gazlar chiqishini oldini olish, ishkalanish uzellarini chang va namdan saqlash birikmalarini germetiklash uchun ishlatiladi. Qog'oz materiallar, birinchi navbatta, qistirmabo' karton (kattik va kalin qog'oz) eng ko'p tarkalgan. Ular nisbatan elastik va neft maxsulotlari ta'siriga chidamlidir.

Rux xlorid bilan ishlov berilgan, presslangan qog'oz yoki kartonfibraning mexanik mustaxkamligi va neft maxsulotlari ta'siriga chidamliligi yuqoridir. Undan qistirmalar (qistirmabop fibra KGF), elektr apparatlar detallari (elektrotexnik fibra FE) tayyorlanadi. Qog'oz materiallarining maksimal ish xarorati 140-150°S dan oshmaydi. Bunday yuqori xaroratda ularning egiluvchanligi yo'qoladi, kuyadi.

Salniklar, qistirmalar tayyorlash uchun moy, benzinga chidamli rezinadan tashqari, texnik namatdan xam foydalaniladi. Bu namat jundan tayyorlangan g'ovakli list materiallardir. Uning issiqdan va tovushdan izolyatsiyalash xossalari, amortizatsiyalash xususiyati yuqoridir.

Po'kak daraxtning uvoqlarini presslab, po'kak material olinadi. Ular suv, neft maxsulotlari muxitida, kichik mexanik nagruzkalar ostida xam ko'pi bilan 100-120°S gacha qiziydigan birikmalarni (klapanlar qutisi, yonilg'i baklar, kalkovichli

kameralarning qopqoqlari, filtrlar stakani, dvigatellar karteri, faralar oynasi va xokazolar) zichlashda ishlatiladi.

Yuqori xaroratda ishlovchi detallarni issiqlikdan izolyatsiyalash xamda zichlash uchun asbestdan keng foydalaniladi (kiritish va chiqarish kollektorlari, dvigatel silindrlari, golovkasi va boshqalardagi qistirmalar). Asbest tabiiy tolali material bo'lib, uni yupka, egiluvchan va mustaxkam tolalarga ajratish mumkin. Asbestning elektr va issiqlikdan izolyatsiyalash xossalari yaxshi, yonmaydi, 350°S gacha xaroratda ishlay oladi, lekin bundan yuqori xaroratda uning mutaxkamldigi va egiluvchanligi yo'qoladi. Ta'mirlash ishlarida karton, qog'oz to'qima, tasma, chilvir va ip ko'rinishidagi asbestdan, shuningdek maydalangan asbestdan foydalaniladi.

Asbest (60-70%), vulkanizatsiyalashgan rezina (12-13%) va to'ldirgich (tuproq, talk) aralashmasidan neft maxsulotlari ta'siriga chidamli, 450°S xaroratga chidash beradigan list material paronit olinadi. Paronitdan yonilg'i va moy tegib turadigan detallar uchun zichlamalar (taqsimlash shesternalarini qopqoqlari, moy qabul qilgichlar flaneslari, suv nasosi, yonilg'i tindirgich va boshqalarning qistirmalari) tayyorlanadi.

Grafit, rezina, surik va ba'hzi boshqa moddalarning aralashmasidan presslab list material qistirmabop klingerit olinadi. Undan tayyorlangan qistirmalar 180-120°S xaroratda ishlay oladi.

Avtomobil va traktorlarning elektr jixozlarini ta'mirlash uchun elektr izolyatsiyalash materiallari ishlatiladi. Ular yuqori kuchlanishga chidash berishi, shuningdek yetarli darajada mutaxkam bo'lishi lozim. Bu maqsadda qog'oz, elektrotexnik karton, rezina elektr izolyatsiyalash loklari (asfalt, bitumli, gliftalli, kanifolli va xokazo loklar), ko'pgina plastmassalar (tekstolit, getinaks) va xokazolardan foydalaniladi. Bu maqsadda ko'pdan beri ishlatib kelinayotgan materiallarga slyuda va mikonit kiradi. Slyuda yupqa plastiklarga ajratsa bo'ladigan shaffof mineral, mikonit esa gliftal smola bilan yelimlangan slyudadir.

Elektr izolyatsiyalash materiali sifatida lakotkan (kembrik) ancha keng tarqalgan. Lakotkan elektr izolyatsiyalash loklari shimdirilgan ip, shoyi gazlama yoki shisha to'qimalardir. Ular rulonlar, listlar, trubalar ko'rinishida chiqariladi.

Ko'pincha izolyatsiyalash lentalaridan foydalanishga tug'ri keladi. Bu lenta bir yoki ikki tomonga xom rezina aralashmasi shimdirilgan mitkaldan iborat. Lenta elektr simlarining ulangan joylarini izolyatsiyalashda ishlatiladi. Plastik plyonka materialga yelim qatlami surib tayyorlangan yopishqoq izolyatsiyaon lentalar keng tarqalgan.

Elimlar.

Elimli birikmalardan foydalaniladigan soxalar muntazam kengayib bormoqda. Bunga sabab shuki, ular payvand va boshqa birikmalarga nisbatan qator afzalliklarga ega, chunonchi, ular bilan turli xil materiallarni biriktirish mumkin, konstruksiyaning massasi kamayadi, atmosfera ta'sirlariga chidamli. Bundan tashqari yelimlab biriktirish texnologiyasi juda oddiy. Sanoatda ishlab chiqariladigan yelimlar bilan materiallar, qotishmalar, shisha keramika, plastmassa, yog'och va boshqa ko'pgina materiallarni biriktirish mumkin. Yelimli birikmalardan foydalanilganda, mablag' va mexnat sarfi ancha kamayadi, konstruksiyaning korroziyaga chidamliligi ortadi, birikmalardagi zo'riqish kamayadi.

Elimlar qotganida biriktiriladigan sirtlarga yaxshi yopishadigan parda xosil qiluvchi moddadir. Yelim kompozitsiyasi tarkibiga asosiy yelimlovchi komponentdan tashqari qotirgichlar, qotishni tezlatgichlar, plastifiqatorlar, to'ldirgichlar, erituvchilar (ishlatish oson bo'lishi uchun) kiradi. Yelim, odatda, yuqori xaroratda qotirgichlar ta'sirida qattik xolatga o'tadi.

Elimli birikmalarning ish xarorati uncha yuqori emas, kamdan kam xolda 350°S dan ortadi. Bu ularning asosiy kamchiligidir. Lekin 500°S va undan yuqori xaroratda xam ishlay oladigan yelim-sementlar yaratilgan. Yelim tarkibidagi erituvchilar yelim qotganida bug'lanadi. Buning natijasida yelim kirishib, birikmalarning mustaxkamligi pasayadi. Shuning uchun bug'lanmaydigan, balki parda bilan reaksiyaga kirishadigan erituvchi qo'shilgan yelimning xossalari ancha yaxshi bo'ladi. To'ldirgichlar (kvarts changi, chinni changi, metall oksidlar) xam yelimning kirishishini kamaytiradi va ayni vaqtda pardaning mustaxkamligini, issiqlik o'tkazuvchanligini oshiradi. Yangi polimer materiallardan foydalanilganda yelimli birikmalarga xos kamchilik bo'lmaydi xamda ular ishlatiladigan soxalar ko'payadi.

Parda xosil qiluvchi asosiy modda turiga ko'ra barcha yelimlar tabiiy va sintetik yelimlarga bo'linadi. Tabiiy yelimlarga xayvonot yelimlari (kazein, albumin, glyutin yelimlari) va o'simlik yelimlari (kraxmal, dekstrin, tabiiy kauchuk, guttapercha asosida tayyorlangan yelimlar) kiradi. Ular texnikada kam ishlatiladi.

Sanoat miqyosida ishlatiladigan yelimlar termoplastik yoki termoreaktiv sintetik smolalardan olinadi. Termoplastik yelimlar etilen, propilen, metilmetakrilat va xokazolar polimerlari asosida tayyorlanadi. Ular asosan kam nagruzka tushadigan birikmalarda ishlatiladi. Kengroq tarqalgan termoreaktiv yelimlar (fenolformaldegid, karbomid, epoksid yoki boshqa yelimlar) issiq xolda va sovuqlayin qotadigan xillarga bo'linadi. Sovuqlayin qotadigan yelimlar xona xaroratida qotadi. Ularga qotirgich bevosita ishlatish oldidan qo'shiladi. Qaynoq xolda yelimlaganda, odatda, ancha mustaxkam birikma xosil bo'ladi, yopishish jarayoni tezlashadi. Yelimlar asosiy xillarining xarakteristikasi va ular yordamida xosil qilinadigan birikmalarning xossalari 8-jadvalda keltirilgan.

Fenolformaldegid smolalar asosida olinadigan BF tipidagi yelimlar ancha keng tarqalgan. Yelimlab biriktirish ishlari 140-200°S xaroratda bajariladi. Bunda biriktiriladigan yuzalar 0,1-2 MPa (1-200 kgk/sm²) bosim ostida 1-4 soat mobaynida qotadi. Xona xaroratida 24 soat, qizdirilganda esa 4 soat mobaynida qotadigan poliuretan asosida tayyorlangan yelimlar zaxarliligi tufayli kam ishlatiladi.

8-jadval

Elimlarning xarakteristikasi va ishlatiladigan soxasi

Markasi	Asosi	Biriktiriladigan materiallar	Yo'l qo'yilgan eng yuqori xarorat, °S	Birikmalar xarakteristikasi
BF-2 BF-4 BF-6 BFR-2	Fenoloformaldegid	metallar, qotishmalar, keramika, plastmassalar, organik shisha, yog'och, gazlamalar,	80 60 200	Suv, neft maxsulotlari ta'siriga chidamli, elektr izolyatsiyalash

		teri, rezinalar		xossalari yaxshi
VS-10T VS-350	Shuning uzi	Qotishmalar, po'latlar, alyumini nikel, rux, kera- mika, tekstolit	200 300 (qisqa muddat ga 350°S gacha)	Shuning uzi
TSiakrin	Polief- rakrilat	Istalgan materiallar	150	Suv va atomosfera ta'siriga chidamliligi yomon
VK-3,VK- 32200, VK-13M, FRAM-30	Fenol- kauchuk	Metallar, plastmassalar, keramika	250-300	Suv, neft maxsu- lotlari va erituv- chilar ta'siriga chidamliligi yaxshi
PU-2, VK-5, VK-11	Poliuretan smola	Metallar, plastmassalar, keramika	200	Suv va neft maxsulotlariga chidamli
K-17, M-1 M-70	Karbamid smola	Yog'och	80-100	Suvga chidamliligi past
VK-15M, KT-30 VKT-2, K-30061 (sovuk- layin kotadi) VK-8, VK-15, KT-25, MAS-13, KXS (kaynok xolda kotadi).	Kremniy- organik birikma-lar	Metallar, keramika, plastmassalar, rezina	250-400	Suv va neft maxsulotlariga chidamli
BOV-1, KLI-1, L- 4, K-153, VK-9 (sovuqla- yin qotadi) VK-32M, Epoksid P,PR (qaynoq xolda qotadi).	Epoksid smolalar Shuning o'zi	Istalgan materiallar Shuning o'zi	100, 125 150	Mexanik mustaxkamligi yuqori, neft maxsulotlari, erituvchilar ta'siriga chidamli, ektrizolyatsiyalash xossalari yaxshi

Yog'och buyumlarni biriktirish uchun karbomid yelimlaridan foydalaniladi. Biriktirish qotirgichlaridan foydalanilgan xolda xona xaroratida (16-24 soat) yoki bir oz qizdirib bajariladi. Biriktiriladigan detallar bir-biriga 0,05-0,5, MPa (0,5-5,0 kgk/sm²) bosim bilan siqilish kerak. Kirishishini kamaytirish uchun to'ldirgichlar qo'shiladi.

Yuqori xaroratlarda xam ishlay oladigan birikmalar xosil qilish uchun kremniyorganik birikmalar asosida tayyorlangan yelimlardan foydalaniladi. Ular ichida issiq xolda xam, sovuqlayin xam qotadigan yelimlar bor (sovuqlayin qotadigan yelimlarning issiqqa chidamliligi past) VK-8, VK-15 yelimlari bilan xosil qilingan birikmalarni qisqa muddat 1000-1200°S gacha qizdirish mumkin. So'ngi yillarda epoksid yelimlar va pastalar keng tarqaldi. Ular istalgan materiallarni o'zaro va boshqa materialga mustaxkam biriktiriladi. Ular bilan sovuqlayin xam, issiq xolda xam biriktirish mumkin.

Qaynok xolda qotadigan yelimlar ishlatiladigan joyning o'zida 90-93% epoksid smolaga 7-10 % qotirgich qo'shib tayyorlanadi. Tayyorlangan yelimni 1-2 soat ichida ishlatib yuborish zarur, aks xolda ular foydalanishga yaroqsiz bo'lib qoladi. Yelimli birikmalar uchun ruxsat etilgan xaroratlar chegarasi 60-150°S. Xona xaroratida kotadigan yelimlar yordamida mustaxkam birikma xosil kilish uchun taxminan bir sutka kerak bo'ladi. Biriktirilgan detallarni bir-biriga bosmasa xam bo'ladi (ularning o'z massasi yetarli).

Birikmalarning mexanik xossalarini yaxshilash uchun qotirgich qo'shishdan oldin epoksid smolaga ko'pincha to'ldirgichlar (metal kukunlar, grafit, maydalangan slyuda, talk va boshqalar) qo'shiladi. Qo'shiladigan to'ldirgichning miqdori uzelnig turi va ishlash sharoitiga bog'lik. To'ldirgichli va qotirgichli, qaynoq xolda qotadigan epoksid smolalar asosida olingan birikmalarning mutaxkamligi ancha yuqori bo'ladi. Qotish jarayoni 120-200°S xaroratda 0,5-4,0 soat mobaynida kechadi.

Rezinalarni o'zaro (masalan, avtomobil kameralarini ta'mirlashda), shuningdek rezinani shisha, metall va boshqa materiallarga biriktirishda sovuqlayin qotadigan rezina yelimlaridan (VKR-15,16,17, KLM-1,4508 va boshqalar) foydalaniladi. Ular tabiiy yoki sintetik kauchuklarni organik erituvchilarda, ko'pincha "Galosha" benzinida (benzinning 80-120°S xaroratlar oraligida qaynab bug'lanadigan tor fraksiyasi) eritib tayyorlanadi. Xona xaroratida yelimlab biriktirish uchun 24 soat kifoya. Lekin sovuqlayin yopishtirilgan birikmaning mutaxkamligi, issiqqa chidamliligi past (60-80°S) bo'ladi (VKR-16,17 yelimlarniki 150°S). Qaynoq xolda vulkanizatsiya qilish jarayoni 140-150°S xaroratda bajariladi. Bunda olinadigan birikmalarning mutaxkamligi ko'pincha asosiy materialnikidan kolishmaydi. Vulkanizatsiya kilinmaydigan kauchukdan tayyorlangan buyumlarni 'ulatlar, alyuminiy, latunga mutaxkam yo'ishtirish uchun kaynok leykonat yelimidan foydalaniladi. Birikma 150°S gacha xaroratda ishlay oladi. Tayyor yelimni 1,5 yil saqlash mumkin. Bu yelim elastik, neft maxsulotlari ta'siriga chidamli birikma xosil kiladi.

O'z-o'zidan vulkanizatsiyalanadigan 88N va 88NP yelimlaridan amalda foydalanish qulay (elim tarkibida vulkanizatsiyalanishni tezlatgich va aktivlashtirgich bo'lgani sababli u xona xaroratida bir sutka davomida vulkanizatsiyalanadi) olingan birikma ancha mustaxkam chikadi. Agar biriktirish yelimini 50°S gacha qizdirib

bajarilsa, birikmaning mexanik mustaxkamligi yanada ortadi. Neft maxsulotlari ta'siriga uncha chidamasligi bu yelimlarning kamchiligidir. Agar kremniyorganik kauchukdan olingan issiqqa chidamli rezinalarni metallarga biriktirish lozim bo'lsa, KT-25, KT-30 va boshqa yelimlarni ishlatish mumkin. Bu yelimlar kremniyorganik smolalar asosida tayyorlanadi, 200°S xaroratgacha chidash beradi.

Elimlab biriktirish jarayoni sirlarni ma'lum darajada tayyorlashni talab qiladi. Mustaxkam birikma olish uchun sirlari bir xil g'adir-budurlikka ega bo'lishi kerak. Buning uchun alyuminiy, qalay, keramika, chinini, rezina kartonga jilvir qog'oz bilan, qora metallar, qattiq qotishmalar, ba'zi plastmassalarga pitra bilan ishlov beriladi. Yog'och buyumlar egov bilan tozalanadi. Ba'zi metallar va qotishmalar (alyuminiy, magniy, mis, xromlangan buyumlar) uchun sirlarni kislota yoki ishqorli vannalarda xurushlashga va boshqa operatsiyalarni bajarishga tug'ri keladi. Polietilen va ba'zi boshqa plastmassalardan tayyorlangan buyumlarga sulfat kislota eritmasi bilan ishlov beriladi. Yopishtirishdan oldin detallar benzin, atseton, yuvish vositalari bilan yog'sizlantiriladi. Yelimlab biriktirilgan detallarni ta'mirlanayotganda ulardagi eski yelimni qirib tashlash zarur.

Buyalgan sirtlar yuvish vositalari bilan yuviladi va jilvir qog'oz bilan ishkalanadi (kuch tushmaydigan konstruksiyalarni sirlari) yoki buyoq qatlami butunlay qirib tashlanadi. Tayyorlangan sirtga yelim, odatda, chutka bilan kamdan kam xollarda pulverizator yoki shpatel bilan yelim pastalari surtiladi. Bu jarayonni mexanizatsiyalashtirish uchun ko'pincha yelim surtadigan jixozlardan foydalaniladi. Xajmiy detallarga yelimlarni elektrostatik maydonda surtish qo'llanila boshladi.

Odatda biriktiriladigan sirtlar va yelim pardasining issiqdan chiziqli kengayish koefitsenti turlicha bo'ladi. Shu sababli yelimni sirtga mumkin qadar yupka qilib surtish zarur. Faqat shundagina birikma mustaxkam chiqadi. Yelim pardasining qalinligi 0,25 mm dan oshmasligi kerak.

Yopishqoq lentalaridan foydalanish soxasi ancha kengaydi: ular izolyatsiyalarni ta'mirlashda, metallarning korroziyalanishdan saqlashda, sirlarni buyash yoki galvanik qoplamalar xosil qilishda ishlatiladi. Bundan tashqari, ular buyumlarni markalashda, o'rashda xam ishlatiladi. Lentalar qog'oz, selofan, polietilen, lavsan, polivinilxloriddan tayyorlanadi va ularga yelim surtiladi. Ulaning afzalligi shundaki ular deyarli barcha sirlarga yaxshi yopishadi, yopishtirish uchun maxsus uskuna talab qilmaydi. Tayyor xolda chiqariladi.



Nazorat uchun savollar.

1. Qoplamalar nima va ular qayerlarda ishlatiladi?
2. Qoplamalarni qanday turlarini bilasiz?
3. Shovqinni kamaytirish uchun nimalar ishlatiladi?
4. Qistirma va tirkamalar nima uchun kerak?
5. Qistirmalar qanday materiallardan olinadi?
6. Po'kak nima uchun kerak?
7. Elektr izolyatsiyasi uchun qanday materiallar ishlatiladi?
8. Elimlar nima uchun ishlatiladi?

Fan: Transport vositalarida qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar

Mavzu: Yonilg'i moylash materiallarni normaga keltirish va texnika xavfsizligi.

O'quv soati: 4 soat.

O'quv maqsadi:

- ✓ Yonilg'i sarfiga ta'sir etuvchi asosiy omillar
- ✓ Yonilg'i sarfining yo'l normalari
- ✓ Moy sarflash normalari
- ✓ Yonilg'i moylash materiallarini ishlatishda texnika xavfsizligiga rioya qilish

Kutilayotgan natijalar:

- ✓ Neft mahsulotlarining sarfini me'yorlashni o'rganadilar;
- ✓ Neft mahsulotlarining isrof bo'lish turlarini biladilar;
- ✓ Ishlatilgan neft mahsulotlarini yig'ish va qayta tiklash (regeneratsiyalash) usullarini biladilar;
- ✓ Isroflarni kamaytirish yo'llarini biladilar;
- ✓ Avtomobil ekspluatatsiyasida neft mahsulotlari sarfini kamaytirish yo'llarini biladilar;
- ✓ Yonilg'i moylash materiallarining hisob-kitobini olib borishni biladilar;
- ✓ Neft mahsulotlari bilan ishlashda xavfsizlik texnikasi va yong'inga qarshi chora-tadbirlarini o'rganadilar.

Mashg'ulot uchun talab etilgan vaqt: 80 daqiqa.

Ta'lim metodlari: Ma'ruza, "Aqliy hujum" namoyish etish.

Ta'lim vositalari: Ma'ruzalar kursi, uslubiy ko'rsatmalar, slaydlar.

O'qitish vositalari: Jamoaviy, guruhlarda ishlash.

O'qitish shart-sharoiti: Texnik vositalardan foydalanishga va guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.

Monitoring va baholash: Savol-javob, nazorat savollari.

MASHG'ULOTNING TEXNOLOGIK XARITASI

Faoliyat bosqichlari va vaqtlari (daqiqa)	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1. Tashkiliy qism (3 daqiqa)	Salomlashadi, yo'qlama qiladi, talabalarni darsga tayyorgarligini ko'zdan kechiradi.	
2. Mavzuga kirish bosqichi (17 daqiqa)	2.1. O'quv fanining nomini e'lon qiladi. Fan haqida dastlabki tushuncha beradi va fan miqiyosida uslubimiy va tashkiliy ishlarning asosiy tomonlarini ochib beradi. 2.2. Mazkur fan bo'yicha o'rganiladigan mavzularni e'lon qiladi, ular haqida qisqacha ma'lumot beradi, hamda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bilan bog'laydi. Fan reytingi. Joriy, orliq, mustaqil ish va yakuniy nazoratning baholash mezonlari bilan tanishtiradi. Adabiyotlar ro'yxatini taqdim etadi va izohlaydi. 2.3. Mavzuning nomi, maqsadi va kutilajak o'quv natijalarini e'lon qiladi. 2.4. "Aqliy hujum" metodini qo'llab, mavzu bo'yicha tanish tushinchalarni aytishlarini taklif qiladi. Barcha takliflarni doskaga yozib boradi. 2.5. Ushbu ishni o'quv mashg'ulotining yakunida oxiriga yetkazishlarini aytadi.	Tinglaydilar. Tinglaydilar va yozib oladilar Mavzuni daftarlariga yozib oladilar O'z fikrlarini bildiradilar.
3. Asosiy bosqich	3.1. Mavzu bo'yicha ma'ruzalar kursini tarqatadi: mavzu rejasi va asosiy tushinchalar bilan	Tinglaydilar.

(40 daqiqa)	tanishib chiqishni taklif qiladi. 3.2. Namoyish qilish va izohlash yordamida asosiy nazariy ma'lumotlarni beradi. Fanning predmeti, vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasini slaydlarda namoyish etib tushintiriladi. Mavzuning har bir qismi bo'yicha xulosalar qiladi. Talabalarning e'tiborini asosiy tushinchalarga va ahamiyatli tomonlarga jalb qiladi. 3.3. Duskada qayd etilgan asosiy tushinchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan hamkorlikda tushinchalar ro'yxatini aniqlashtiradi, qaytarilganlarini olib tashlaydi, mavzuga tegishli bo'lmagan ma'lumotlarni olib tashlaydi, hamda qayd etilmagan zarur tushincha va atamalarni qo'shadi (yozadilar).	Har bir tayanch ibora va atamani muhokama qiladilar, daftarlariga yozib oladilar.
4. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	4.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalar qiladilar. Faoliyat natijalarini izohlaydi. Mazkur mavzu bo'yicha egallangan bilimlar kelajakda qayerlarda qo'llanilishi mumkinligi haqida ma'lumot beradi. 4.2. Talabalar faoliyatini va belgilangan o'quv maqsadlariga erishilganlik darajasini tahlil qiladi va baholaydi. 4.3. Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi: o'tilgan mavzu bo'yicha test savollar tarqatiladi; nazorat savollariga og'zaki javob berish.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar

15-MAVZU. Yonilg'i moylash materiallarni normaga keltirish va texnika xavfsizligi.

O'quv rejasi:

1. Yonilg'i sarfiga ta'sir etuvchi asosiy omillar
2. Yonilg'i sarfining yo'l normalari
3. Moy sarflash normalari
4. Yonilg'i moylash materiallarini ishlatishda texnika xavfsizligiga rioya qilish

Neft mahsulotlarini hisobga olib borish va ularning sifatini nazorat qilish yo'llari:

- Texnikani neft mahsulotlari bilan ta'minlash.
- Neft mahsulotlari miqdorini hisoblab borish.
- Neft mahsulotlari sifatini nazorat qilish.
- Neft mahsulotlarining sifatini tiklash.

Neft mahsulotlarini isrof bo'lishiga qarshi kurash yo'llari:

- Neft mahsulotlari isrof bo'lishi turlari.
- Miqdoriy isroflarni kamaytirish.
- Yonilg'ining bug'lanib isrof bo'lishini kamaytirish.
- Sifatiy isroflarning olidini olish.
- Texnikani ishlatishda neft mahsulotlari sarfini kamaytirish.
- Avtomobillardan foydalanish va yonilg'i sarfi.

Neft mahsulotlarini hisobga olib borish va ularning sifatini nazorat qilish.

Yonilg'i va moylash materiallariga qilinadigan harajatlarni kamaytirish, texnikadan samarali foydalanish uchun avtomobil ho'jaliklarida ta'minlashni to'g'ri tashkil qilish va ulardan to'g'ri foydalanish shart. Shunda neft mahsulotlari sifati avvalgidek saqlanadi, isrof kamayadi, texnik xizmat ko'rsatish uchun qilinadigan harajatlar kamayadi.

Neft mahsulotlari miqdorini hisoblab borish.

Neft mahsulotlarini o'z vaqtida to'g'ri hisobga olib borish yo'li bilangina ularni qabul qilib olish, tarqatish, saqlash va mashinalarga quyish vaqtidagi isrofnı kamaytirish mumkin(ombordagi va avtomobil yonilg'i baklaridagi, hamda karterdagi moylar miqdori ham hisobga olinadi).

Neft mahsulotlari sarfini kamaytirish ko'p jihatdan ular sarfini to'g'ri va ilmiy asosda me'yoriylashga bog'liq. Avtotransport uchun yonilg'i sarfi kilometraj bo'yicha rejalashtiriladi.

Miqdoriy isroflarni kamaytirish.

Yonilg'ining bug'lanib isrof bo'lishini kamaytirish.

Yonilg'i sarfining yo'l normalari.

Yonilg'i sarfining yo'l normasi deb, avtomobilning ish boshlamasdan, ya'ni uning o'z massasi bilan ma'lum eksploatatsiya sharoitida yurgan yo'lga sarflangan yonilg'i miqdoriga aytiladi.

Yonilg'ining qo'shimcha sarflari har bir 100 t/km uchun benzin 2l, dizel yonilg'isi 1,3l., gaz 2,5l miqdorida belgilanadi.

Avtomobil transporti uchun yonilg'i sarfi har bir bosib o'tilgan 100km yo'l uchun litrda(l/100km) belgilanadi.

Jadval 7

Avtomobillar uchun	Yonilg'i markasi	Yonilgi sarfi lg'100km
VAZ (xammasi uchun)	AI-93	8,5
VAZ-2121 «Niva»	AI-93	12
NEKSIYA	AI-93	10,0
DAMAS	AI-93	8,0
TIKO	AI-93	5,5
Dogan	AI-93	10,0
GAZ-21 «Volga»	A-76	13,0
GAZ-24 «Volga»	AI-93	10,5
UAZ-469, -469V	A-76	16
GAZ-51	A-72	21,5
GAZ-53	A-76	25,5
KAMAZ-5511	Dizel yonilg'isi	34
Ikarus –260, -280	Dizel yonilg'isi	40,44
Mersedes-Bents 0405	Dizel yonilg'isi	38,0

Normalarning o'zgarishi. Konkret eksploatatsiya sharoitga qarab normalar ko'paytirilishi yoki kamaytirilishi mumkin (5% dan 20% gacha ko'paytirilishi mumkin).

Yonilg'i tejashga oid chora-tadbirlar.

- 1) Yonilg'i sarfiga ta'sir etuvchi asosiy omillar avtomobil harakatlanayotganda unga ko'rsatiladigan qarshilikka(aèrodinamik qarshilik, g'ildirashga bo'ladigan qarshilik, inertsia kuchlari).
- 2) Dvigatelning tejamli ishlashini ta'minlash.
- 3) Umumiy chora-tadbirlar. Avtomobilning texnik holatini tekshirib turish. O'z vaqtida va rejada ko'rsatilgan hajmda TXK o'tkazish.

Avtomobillarda ishlatiladigan moylarning har 100 l yonilg'iga sarfiga tug'ri keladigan sarfi.

Motor moyi, l	Transmission moy, l	Maxsus	Palstik moy, kg
Benzinda ishlaydigan engil avtomobillar			
2,4	0,3	0,1	0,2
Dizelli yuk avtomobillar			
3,2	0,4	0,1	0,3
BelAZ, MAZ			
	0,5	1,0	0,3

Motor moyining sarflash normalari VAZ avtomobillarining barcha modellari uchun har 100 l yonilg'iga 0,8 l, Neksiya uchun 0,05l, tiko uchun 0,0275l va Mercedes – Bents 0405 avtobusi uchun 0,19l miqdorida belgilangan.

Yonilg'i aralashmasida quyuqlashgan benzin tezroq yonadi. Bu barcha sharoitlar, bosim va o't olishning ilgarilanishi tegishlicha bo'lganda shunday bo'ladi. Avtomobil toqqa chiqayotganda bir necha kilometr balandlikka suyuqlashgan aralashmaning barcha belgilari paydo bo'ladi: dvigatel quvvatni yo'qotadi, ortiqcha qiziydi. Ammo bu erda gap aralashma tarkibining o'zgarishida emas, u avvalgicha qoladi, faqat atmosfera bosimining kamayishi natijasida uning zichligining o'zgarishidadir.

Ŝilindrlarga kelayotgan yonilg'i aralashmasining zichligi faqat tog'li joylarda emas, balki aralashma kiritish klapani orkali kirayotganda, ayniksa, drossel zaslonkasi qiya bo'lganda gidravlik yo'qotishlar natijasida kuchli kmayadi, Chunki zaslonka qancha yopilgan bo'lsa, bir xil hajmda ŝilindrlarga shuncha kam miqdorda yonilg'i aralashmasi keladi. Demak, drossel zaslonkasining yopila borishi bilan aralashma uning tarkibi avvalgicha qolayotgan bo'lsa ham, kam yonadi.

Yonishni susayishini kompensatsiyalash uchun aralashmaning o't olish momentini ilgarilatish lozim, bu vazifani vakuumli o't oldirishni regulyatori bajaradi.

Biroq dvigatel yuklamaga bog'liq ravishda siyraklanish bir xil, aylanish chastotasi har xil bo'lgan rejimda ishlay oladi. Bunday holda aylanish chastotasi katta bo'lganda yonish porshen ish yo'lining bir qismini o'tib bo'lgandan so'ng tugaydi, ya'ni yonilg'i yonganda ajralgan iisiklikdan to'la foydalanilmaydi. Demak, aylanish chastotasi qancha yuqori bo'lsa, yonilg'i aralashmani shuncha ilgari o't oldirish kerak. Bu vazifani markazdan qochma o't oldirishni ilgarilatish rostlagichi bajaradi.

Dizel dvigatellari faqat siyraklashgan aralashmada($\alpha=2...5$) ishlaydi, shu sababli ular benzin bilan ishlaydigan dvigatellarga nisbatan ancha zararsizdir. Biroq dizel dvigatellari tejamkorligining yuqori bo'lishining sababi faqat yonilg'ining to'la yonishi emas, balki siqish darajasining kattaligi hamdir.

Ŝilindrdagi benzin yonganda ajralgan energiyaing faqat 25-30% igina mexanik energiyaga aylanadi. Termodinamikaning shafqatsiz qonunlari shunday. Dizelda yonilg'ining yonish harorati yuqori va ajralgan energiyaing foydali ishga aylanish samaradorligi ham yuqori - 36...39%, havo turbina yordamida bosim bilan kiritiladigan dvigatellarda esa 45% gacha bo'ladi. Dvigatelning o'zining

tejamkorligi èsa doimiy saqlanmaydi, yuklanish bilan aniqlanadigan ish rejimiga va drossel zaslonkasining ochilishiga bog'liq.

Yonilg'ining minimal solishtirma sarfi, drossel zaslonkasi èkonomayzer tizimining ulanish arafasidagi, dvigatelning maksimal buruvchi momentiga mos holatdagi aylanish chastotasiga tug'ri keladi. Dvigatelning èng tejamli ish rejimi avtomobil harakatining èng tejamli harakatlanish rejami bilan mos tushmaydi.

Yonilg'ining tejamliligi bir qator parametrlarni taCHiflovchi umumiy xossadir. Masalan, yonilg'ining nazrat sarfi, berilgan o'zgarmas tezlikdagi yonilg'i sarfi, shahar šikli bo'yicha xarakatlanishdagi yonilg'i sarfidir. Bu tushunchalardan tashqari minimal èkspluatatsion yonilg'i sarfi tushunchalari mavjud. Bu ko'rsatkichlardan hammasi 100km yo'l bosish uchun sarflangan yonilg'i miqdori(litr)ni ifodalaydi.

Yonilg'i tejamliligi to'la jixozlangan va to'la yuklangan avtomobil uchun aniqlanadi, bunda haydovchining va har bir yo'lovchining massasi 75 kg dan, har bir yo'lovchi uchun yuk 10kg dan deb qabul qilinadi.

Engil avtomobil uchun yonilg'ining nazorat sarfi, avtomobil gorizontal asfalt yo'lda 80km/soat tezlik bilan harakatlanganda o'lchaganda yonilg'i sarfidir.

Chet èlda va bizdagi bu ko'rsatkichdan tashqari 90km/soat va 120km/soat o'zgarmas tezlik bilan harakatlangandagi yonilg'i sarfi ham ko'rsatiladi. Bu parametrlar qiymatlarining nisbati bilvosita avtomobilning aèrodinamik sifatini tavsiflaydi.

Tayanch iboralar: Yonilg'i sarfining yo'l normalari, yonilg'ining nazorat sarfi, yonilg'ini tejash, neft mahsulari sifati, yonilg'ining tejamliligi.



Nazorat uchun savollar.

1. Texnikani neft ma'sulotlari bilan ta'minlash qanday amalga oshiriladi?
2. Neft ma'sulotlari miqdorini hisoblab borish xaqida nimalarni bilasiz?.

Adabiyotlar:

1. T.Abduraxmonov, A.Ganiev, T.O.Almataev, G.Oripov. Qishlok xo'jaligi va meliorativ mashinalar detallarini ta'mirlashning istiqbolli usullari. "Andijon" nashriyoti 1999 yil.
2. Hamroqulov O. transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar. Jizzax: JPI bosmaxonasi 2004 yil.
3. Стуканов В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы. М.: 2001.
4. Гурев Ф. Автомобильные эксплуатационные материалы. М.: Транспорт. 1986.
5. Xolmatov U. Transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsionmateriallar. AndMII: 2005 y.
6. A.A.Tager. Ximiya i fizika Polimerov. M. 1975 g.
7. A.V.Chichinadze, A.L.Levin, M.M.Borodulin, Ye.V.Zinovpev Polimer v uzlax treniya mashin i priborov. Spravochnik. M: Mashinostroenie, 1988. 328 str.
8. M.I.Koryakina i dr. Texnologiya polimernqx pokrqtii. M.: Ximiya 1983 g.
9. Spravochnik po kompozitsionnqm materialam v 2-x knigax. pod.red. D.Lyubani. per.s ang. A.B.Gellera. M.M. Gelpmonta. M: Mashinostroenie, 1988.
10. V.E.Gulp Struqtura i prochnostp polimerov. M.: Ximiya, 1978.-328 str
11. Kompozitsion materiallar. Ilmiy texnikaviy jurnal. Toshkent, 2000-2002. y
12. O.I.Manusadjans, F.V.Smal. Avtomobilnie ekspluatatsionnie material, M.Transport 1989 g. 275 str.
13. V.P.Pavlov. Avtomobilnie ekspluatatsionnie materiali, M.Transport 1982 g.
14. Бирюков Б.М. Интернет- справочник автомобилиста. М: 2001.
15. Mahkamov K.X., Almatayev T.O. Mashinalar puxtaligi. O`quv qo`llanma. Andijon: Xayot, 2002.
16. S.Eshkobilov Internet-axborot qidiruvi. Toshkeht, Fan 2006 yil.
17. Колчин А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. М.: Высшая школа, 2002.
18. Баранов Л.Ф. Техническое обслуживание и ремонт машин. Минск: Ураджай, 2001.
19. T.Abduraxmonov, A.G`aniyev, T.O.Almataev, G`.Oripov. Qishloq xo`jaligi va meliorativ mashinalar detallarini ta'mirlashning istiqbolli usullari. "Andijon" nashriyoti 1999 yil.
20. А.В. Чичинадзе, А.Л. Левин, М.М. Бородулин, Е.В. Зиновьев Полимеры в узлах трения машин и приборов. Справочник. М: Машиностроение, 1988. 328 стр.
21. Справочник по композиционным материалам в 2-х книгах. под.ред. Д.Любани. Пер.с анг. А.Б.Геллера. М.М. Гельмонта. М: Машиностроение, 1988.
22. Kompozitsion materiallar. Ilmiy texnikaviy jurnal. Toshkent, 2000-2002 yil.
23. Павлов А. Автомобильные эксплуатационные материалы. М.: Транспорт, 1988.
24. [http:// www.masla. ru](http://www.masla.ru) – Моторные масла для автомобилей.
25. [http:// www.carpoint.com](http://www.carpoint.com) - сервер для автолюбителей.
26. <http://www.autoreview.ru> – научно-популярный журнал «Авторевю».

- 27.[http:// www.auto.msk. ru](http://www.auto.msk.ru) – Всё об автомобилях.
- 28.[http:// www.carmarket. ru](http://www.carmarket.ru) – Запчасти для твоего авто.
- 29.[http:// www.auto.well. ru](http://www.auto.well.ru) – Автодумы.
- 30.[http:// www.colibri. avto. ru](http://www.colibri.avto.ru) – Книги для автомобилистов.
- 31.[http:// www.moto. ru](http://www.moto.ru) – Всё о моторах.
- 32.[http:// www.zr. ru](http://www.zr.ru) – Научно-популярный журнал «За рулём».
- 33.Scoot. D. F. World's biggest wind machine is a one-armed monster. New York, 1999.
- 34.Energi.W. Q. Ford energie-report. London, 2001.
- 35.Giessel R. S. Desing of the 4-215 D. A. Automotive stirling engine. SAE London, 1999.
- 36.Beukering F. S.Present state of the art of the philips striling engine. London, 2001.
- 37.Ross A. S. Stirling cycle engine. Phoenix. 1999.
- 38.Stirling square-four for limited production. Phoenix. 2002.
- 39.Koouzek J.D. Spalovací motory. Praha, SNTL, 1999.
- 40.Koouzek J. D. Vypocet a konstrukce splavacich motoru. I–IV. Praha, CVUT, 2000.
- 41.Ricardo H. R. The high-speed internal Combustion engine.Blacke-son limited. London,2002.
- 42.Lindsley E. F. Solar stirling engine. New York, 1999.
- 43.Hill R. W. Before the oil runs out . New York, 2000.
- 44.В.Е.Гуль Структура и прочность полимеров. М.: Химия, 1986.-328 стр