ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Ознайомлення з асортиментом палив та визначення їх якісних показників

1.1 Мета роботи.

1. Ознайомлення здобувачів з існуючим асортиментом палив для автомобілів, тракторів та дорожньо-будівельних машин.

2. Навчити здобувачів розрізняти сорти палив та їх якість найпростішими способами за зовнішніми ознаками.

1.2. Теоретичні відомості

1.2.1. Забарвлення палива

Забарвлення палива в рожевий , синій , зелений або жовтий колір вказує на вміст у ньому етилової рідини. Якщо автомобільні бензини етиловані , то вони забарвлюються в наступні кольори :

А -66 - в помаранчевий ;

А -76 - в зелений ;

АІ -93 - в синій або блакитний;

АІ -98 - в жовтий .

Авіаційні бензини забарвлюються в наступні кольори :

Б-91/115 - в зелений ;

Б-95/130 - в жовтий ;

Б-100/130 - в яскраво -оранжевий.

Неетиловані бензини безбарвні або злегка жовтуватого кольору , так як в них містяться смолисті сполуки або вони забруднені маслом. Найбільш часто жовтий колір спостерігається у бензинів А -66 і А -72 , що знаходилися тривалий час на зберіганні. Безбарвні також реактивне паливо (ТС- 1 і ТС -2) і освітлювальний гас , який може мати синюватий відтінок у відбитому світлі. Зазвичай гас , призначений для технічних цілей , має жовтий колір.

Дизельні палива можуть бути безбарвні або жовтуватого кольору , а палива для тихохідних дизелів мати колір від темно -жовтого до бурого або світло-коричневого.

Етилований бензин. Для підвищення октанового число до палива додають домішки, що містять свинець. Він дуже шкідливий та токсичний, сильно впливає на навколишнє середовище, накопичуючись у ґрунті, воді тощо. Ця свинцева домішка набула наукової назви - тетраетилсвинець. Якщо їм надихатись, то це може призвести до неприємних і важких наслідків таких як :

- головний біль;
- загальне погіршення стану;
- повний параліч дихальної системи;
- смерть.

У США ще у 1972 році було заборонено додавати тетраетилсвинець до палива. У ЄС такий бензин було заборонено у 2000 році, а в Україні -- з 2003 року. Якщо ж залити таке паливо в бак сучасного авто, наслідки не забаряться. По-перше, воно детонує при відносно низьких температурах, що поступово призведе до руйнування двигуна. По-друге, свинець накопичуватиметься на стінках каталізатора. По-третє, форсунки інжектора швидше забрудняться, а на

свічках виникатиме характерне червонувате нашарування сажі.

Неетилований бензин. Єдина відмінність неетилованого бензину від етилованого -- відсутність тетраетилсвинцю. Замість нього тут використовуються присадки, що містять спирт та ефіри. Вони теж шкідливі, але не настільки, як свинець. До того ж, завдяки ефективній випускній системі великий відсоток забруднень затримується на сажовому фільтрі, а шкідливі речовини поглинаються каталізатором. Цей різновид палива поступається за своїми експлуатаційними властивостями етилованому бензину. Але усі сучасні автомобілі розраховані саме на цей тип бензину. Його основними марками є:

- А-80 -- має найнижчу якість очищення, використовується як паливо в основному у якійсь застарілій спецтехніці, вантажівках радянського періоду, військовій техніці часів СРСР;
- А-92 – використовувати можна в наших, китайських або російських автівках, підходить і для європейських авто 80-90-х років;
- А-95 -- нині найбільш розповсюджений різновид;
- А-98 -- преміум-бензин для транспорту представницького класу.

Є й інші види: А-72, А-76, А-91 тощо. В авто для перегонів, наприклад Формула-1, заливають спеціальне паливо з максимально високими октановими числами: А-100, 110.

Як відрізнити етилований бензин від неетилованого. В Україні етилований бензин заборонений. Але може статися так, що на деяких заправках його спробують продати. Зокрема в Росії його дуже багато.

Етилований бензин позначають червоним фарбником. Крім того, запах від нього дуже сильний та неприємний. Це єдині два способи відрізнити ці типи палива, не вдаючись до хімічного аналізу.

Якщо ж його залити в бак, то навіть однієї заправки може бути достатньо, аби каталітичний нейтралізатор припинив працювати, бо на ньому виникне тонкий шар свинцю. До того ж, від постійних детонацій щезне тонка масляна плівка на стінках циліндрів, що призведе до ушкоджень поршнів й поршневих кілець. Тому потрібно уважно перевіряти паливо, яким заправляють автомобіль.

1.2.2. Прозорість.

Всі палива повинні бути абсолютно прозорі і не повинні містити суспензій і осаду. Каламутний вид палива при кімнатних температурах зазвичай викликається присутністю в ньому води у вигляді емульсії. У бензині така емульсія швидко розпадається (10-12 хв) і вода осідає на дно посудини у вигляді крапельок або шару . Водна емульсія в дизельному паливі більш стійка, і для її осадження у склянці потрібно кілька годин .

Суспензії і осадження є механічними домішками. У дизельних паливах суспензії і осадження іноді маскуються темним кольором продукту . У таких випадках дизельне паливо фільтрують через паперовий фільтр , складений у вигляді лійки, і потім , розкривши фільтр , з вигляду його судять про наявність механічних домішок. Для отримання чітких результатів необхідно пропустити через фільтр не менше літра палива.

1.2.3. Запах.

Запахи палив різного походження легко відрізняються . Бензини , що містять продукти термічного крекінгу , гідролізу і коксування , мають різкий неприємний запах , властивий ненасиченим вуглеводням, і чим вищий вміст

останніх у бензинах, тим сильніше цей різкий запах (А -66 , А-72 і іноді А- 76).

Бензини прямої перегонки , каталітичного крекінгу (А -76 , АІ -93 і АІ -98, авіаційні) пахнуть порівняно м'яко.

Освітлювальні гас і реактивні палива мають відносно слабкий гасовий запах.

Дизельні палива зазвичай володіють несильним, але стійким різким запахом через вміст у них сірчастих сполук.

1.2.4. Випаровуваність.

Для її визначення на білий папір слід нанести скляною паличкою по одній краплі кожного виду палива і дати йому випаруватися ; оглянути залишок після випаровування.

Сучасні автомобільні бензини, особливо зимового виду , а також авіаційні бензини випаровуються без залишку протягом 1-2 хв .

Після випаровування автомобільних бензинів А -66 , А-72 , А -76 на папері залишаються незначні сліди (плями), які довипаровуються при легкому прогріванні.

Гас і дизельне паливо тривалий час залишаються на папері у вигляді жирної плями.

1.2.5. Якісне визначення наявності ненасичених вуглеводнів

Бензини, що мають у своєму складі продукти термічного або одноступінчастого каталітичного крекінгу , можуть містити значну кількість нестійких, ненасичених вуглеводнів, що легко окислюються , здатних під час транспортування і зберігання полімеризуватись і перетворюватися на смоли. Це шкідливо відбивається на роботі двигуна у вигляді утворення на деталях твердих відкладень.

У бензинах прямої перегонки , в тому числі у всіх авіаційних бензинах , а також в дизельному паливі , освітлювальних гасі і реактивних паливах , ненасичених вуглеводнів немає або дуже мало. Для визначення наявності ненасичених вуглеводнів в пробірки наливають рівні об'єми (приблизно 4-5 мл) випробуваного палива і 0,02 мл водного розчину марганцевокислого калію (перманганату) $KMnO_4$. Суміш добре збовтують протягом 10-15 с і дають відстоятися. У результаті реакції

$$3R\text{-}CH{=}CH_2+2KMnO_4+4H_2O\rightarrow KOH+2MnO_2+3R\text{-}CHOH\text{-}CH_2OH$$

фіолетове забарвлення водного розчину $KMnO_4$ переходить в буре з подальшим випаданням бурого осаду MnO_4 на дно пробірки. Наявність такого осаду говорить про те, що в паливі є ненасичені вуглеводні. Якщо протягом 2 хв фіолетове забарвлення водного розчину марганцевокислого калію не зміниться, то в паливі ненасичені вуглеводні відсутні або їх мало.

При випробуванні дизельних палив в деяких випадках фіолетове забарвлення розчину $KMnO_4$ також змінюється на буре. Це відбувається зазвичай з сірчаними дизельними паливами, так як сірчані з'єднання легко окислюються такими сильними окислювачами, як марганцевокислий калій. Ця реакція дозволяє розрізнити малосірчане і сірчане дизельні палива.

1.2.6. Якісне визначення етилової рідини

У тих випадках, коли колір палива викликає сумнів у наявності етилової рідини, можна провести випробування. У пробірку наливають 10 мл випробуваного бензину і додають 1,0 мл 10%-го спиртового розчину йоду. Суміш у пробірці обережно нагрівають протягом 2 хв на водяній бані і потім охолоджують водою. Верхній бензиновий шар зливають і додають в залишок 10 мл спирту. Пробірку злегка струшують і перевіряють у відбитому світлі наявність жовтих кристалів (блискіток) йодистого свинцю, що утворився при взаємодії йоду з тетраетилсвинцем:

$$3J_2+Pb(C_2H_3)_4 \rightarrow PbJ_2+C_2H_5J$$

Наявність йодистого свинцю вказує на присутність в бензині етилової рідини.

1.2.7. Визначення смолистості та забрудненості бензину по залишку після спалювання.

По залишку після спалювання випробуваного палива на сферичному (годинниковому) склі можна судити про його смолистість і забрудненість іншими речовинами.

Годинникове скло діаметром 60-70 мм встановлюють опуклістю вниз на азбестову сітку. У центр скла за допомогою скляної трубки або піпетки наливають 0,5 або 1,0 мл випробуваного палива і акуратно підпалюють. Спостерігають за результатами горіння:

- бензин запалюється миттєво;
- гас загоряється після тривалого підпалювання ;
- дизельне паливо від палаючого сірника практично не запалюється .

Після закінчення горіння склу дають охолонути і оглядають вид залишку на сферичному склі (рис.1). Результати огляду після згоряння палив:

- безсмольний або малосмольний бензин залишать на склі слід у вигляді блідої , білуватої плями ;
- смолистий бензин дасть ряд концентричних кілець жовтого або коричневого кольору.

Заміряють зовнішні діаметри залишків палив після спалювання на сферичному склі. Заміривши зовнішній діаметр найбільшого кільця за допомогою графіка (рис. 2), приблизно роблять висновок про вміст смол в паливі.

Складають таблицю залежності смол від діаметра смоляної плями на сферичному склі (табл. 1).

Таблиця 1. Залежність вмісту смол від діаметра смоляної плями на склі

Діаметр смоляної плями, мм	6-7	8-9	10-11	11-12	11-13	14-15
Вміст смоли мг/100мл	5	10	15	20	25	30

Визначають результати випробувань досліджуваних палив:

- бензин , забруднений маслом або дизельним паливом , залишить на склі незгорілі краплі , які зазвичай розташовуються по колу , ближче до краю скла ;

- бензол і бензольні палива , наприклад авіаційні бензини , навіть без смоли дадуть слід невеликого коричневого кільця з чорним вуглистим залишком в центрі ;

- паливо , в якому містяться тверді кристалічні домішки в розчиненому вигляді , залишать слід на склі у вигляді дрібних точок ;

- етиловий бензин залишать по всьому склу білий наліт окису свинцю.

Рис. 1 дає уявлення про вигляд залишків після спалювання палив, які містять різні домішки.

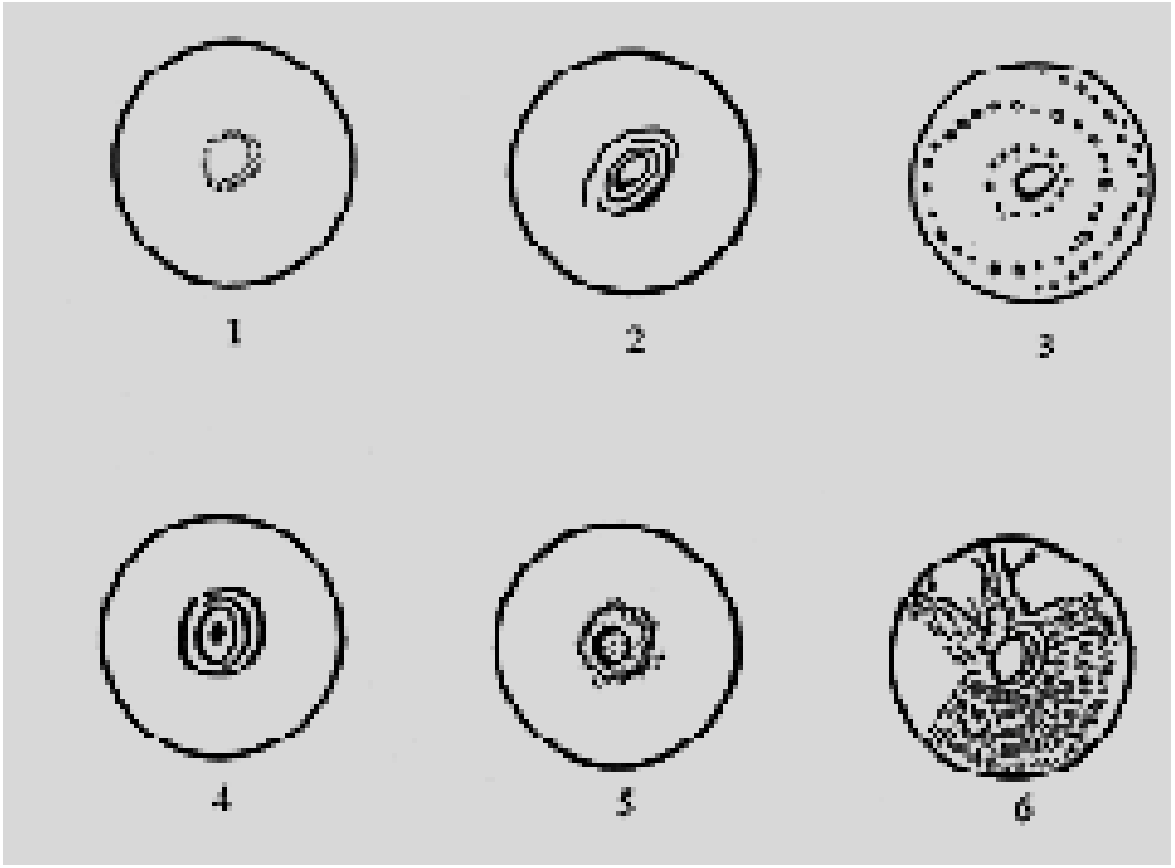


Рис. 1.1. Приблизний вид залишку палив після спалювання на сферичному склі:

1 - безсмольний бензин;
2 - смолистий бензин;
3 - бензин, забруднений маслом;
4 - бензино-бензольна суміш;
5 - бензин, забруднений кристалічними домішками;
6 - бензин, забруднений парафіном.

Замірявши зовнішній діаметр найбільшого кільця , можна за допомогою графіка (рис. 2) приблизно судити про вміст смол в паливі. Забрудненість бензину механічними домішками або водою може викликати засмічення , а в зимовий час і замерзання паливної системи.

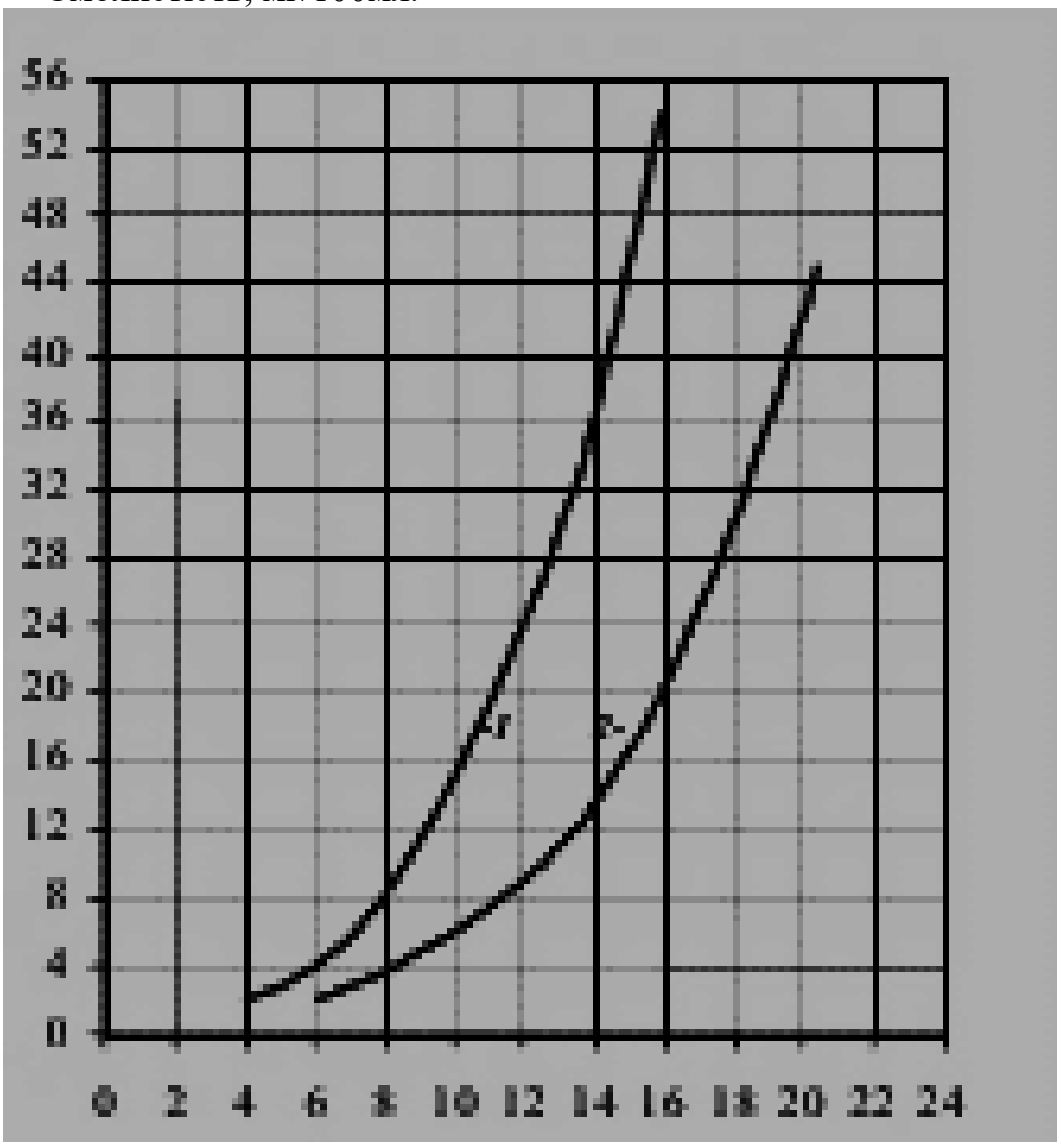


Рис. 1.2. Залежність вмісту смол в паливі, мг/100мл від діаметру смоляного кільця, мм.:

1 - для 0,5 мг спалюваного палива;

2 - для 1 мг спалюваного палива

Фізична стабільність бензину характеризується кристалізацією високоплавких вуглеводнів і випаровуванням легких фракцій при високих температурах. В результаті змінюється склад бензину , що ускладнює пуск двигуна.

Хімічна стабільність бензину характеризує його схильність до засмолення при тривалому зберіганні , а також до утворення смолистих відкладень у впускному тракті двигуна і нагару в камерах згорання.

Крім того, в бензинах відбуваються процеси окислення, ущільнення, розкладання. Стабільність оцінюється величиною індукційного періоду, тобто часом, протягом якого бензин, що знаходиться в контакті з повітрям, під тиском 0,7 МПа при t = 100 ° С, практично не окислюється. Чим вище індукційний період бензину, тим вище його хімічна стабільність.