

ЛЕКЦІЯ 2. АВТОМОБІЛЬНІ БЕНЗИНИ (частина 1)

План лекції:

1. Вступ
2. Експлуатаційні вимоги бензинів
3. Екологічні властивості бензинів
4. Карбюраційні властивості бензинів
5. Низькотемпературні властивості бензинів
6. Контрольні питання

ВСТУП

Автомобільний транспорт є основним споживачем нафтового палива.

В даний час у світі експлуатується близько 1 млрд автомобілів.

Автомобільний парк України становить менше 1% від чисельності автомобілів, що експлуатуються у світі. У той же час це один з секторів світового автомобільного ринку, що найбільш динамічно розвиваються. За останнє десятиліття кількість автомобілів у країні зросла в 1,7 раза та продовжує зростати.

Сумарне світове споживання моторних палив становить близько 1,75 млрд т/рік, у тому числі автомобільних бензинів на які припадає понад 800 млн т/рік.

Ще нещодавно вважалося, що моторне паливо нафтового походження активно витіснятиметься альтернативними видами палива: зрідженим нафтовим газом, стисненим і зрідженим природним газом, спиртами, воднем, електрикою та ін.

Однак освоєння альтернативних видів палив зустрічає певні технічні та економічні труднощі, тому є впевненість, що рідке паливо нафтового походження залишиться на найближчі десятиліття основним як двигунів з іскровим запалюванням, так і дизельних двигунів.

Асортимент і якість бензинів, що виробляються та застосовуються, визначаються структурою автомобільного парку країни, технічними можливостями вітчизняної нафтопереробної та нафтохімічної промисловості, а також екологічними вимогами, які останнім часом стали визначальними.

Негативний вплив викидів автотранспорту на довкілля призводить до необхідності посилювати норми на склад відпрацьованих газів автомобілів.

Продукти згоряння бензинів, що містяться в відпрацьованих газах автомобіля, надходять в атмосферу, забруднюючи навколишнє середовище. Особливо сильне забруднення повітряного басейну цими газами спостерігається у великих містах з великою кількістю експлуатованих автомобілів.

З метою зниження шкідливих викидів автомобілями їх обладнали каталітичними системами нейтралізації відпрацьованих газів, а це в свою чергу викликало посилення вимог до якості бензину, що застосовується.

Удосконалення конструкції двигунів і автомобілів, підвищення якості бензинів, що виробляються та застосовуються, повинно супроводжуватися загальним підвищенням культури експлуатації автомобільного транспорту.

ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИМОГИ БЕНЗИНІВ

Для двигунів внутрішнього згоряння з примусовим займанням як паливо ви-

користовується бензин. Бензин є сумішшю вуглеводнів, що википають при температурі від 35 до 215°C.

Палива для бензинових двигунів повинні мати такі фізико-хімічні властивості, що будуть забезпечувати:

- нормальне та повне згоряння отриманої суміші в двигунах (без виникнення детонації);
- утворення паливоповітряної суміші необхідного складу;
- безперебійну подачу бензину в систему живлення двигуна;
- відсутність корозії та корозійних зносів деталей двигуна;
- якомога менше утворення відкладень у впускному трубопроводі, камерах згоряння та інших частинах двигуна;
- збереження якості при зберіганні, перекачуванні та транспортуванні;
- утворення мінімальну кількість продуктів згоряння, які забруднюють довкілля.

ЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БЕНЗИНІВ забезпечуються обмеженнями щодо вмісту окремих токсичних речовин за груповим вуглеводневим складом, за вмістом низькокиплячих вуглеводнів, а також сірки та бензолу.

Ці обмеження дозволяють забезпечити надійну роботу каталітичної системи нейтралізації відпрацьованих газів (ВГ) та сприяють зменшенню впливу автомобільного парку на забруднення навколишнього середовища.

У таблиці 1 наведено вимоги до автомобільних бензинів у країнах Європейського Економічного Співтовариства.

Таблиця 1 – Вимоги до автобензинів у країнах Європейського Економічного Співтовариства

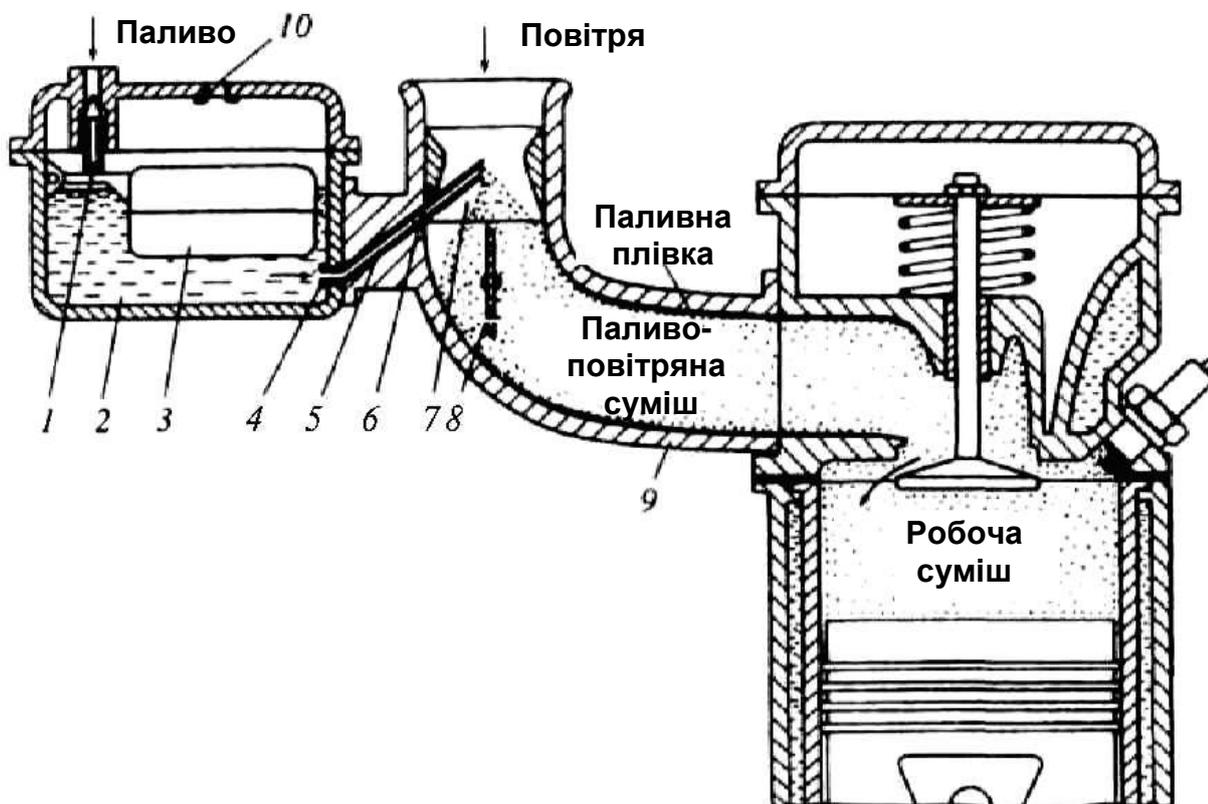
Показник	Євро-2	Євро-3 2002 г.	Євро-4 2005 г.	Євро-5 2009 г.
Вміст бензолу, макс., %	5,0	1,0	1,0	1,0
Вміст сірки, макс. ppm	500	150	50	10
Вміст ароматичних вуглеводнів, макс., %	–	42	35	35
Вміст олефінових вуглеводнів, макс., %	–	18	18	14
Вміст кисню, макс., %	–	2,3	2,7	2,7
Фракційний склад:				
до 100°C переганяється, не менше	–	46	46	46
до 150°C переганяється, не менше	–	75	75	75
Тиск насичених парів, кПа, не більше	–	60	60	60
Наявність миючих присадок	–	Обов'язково		

У зв'язку з приєднанням України до європейських екологічних програм виникла гостра необхідність організації промислового виробництва автомобільних бензинів, відповідних європейським вимогам (EN-228).

КАРБЮРАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ БЕНЗИНІВ

Бензин, що подається в систему живлення двигуна з іскровим запалюванням, утворює з повітрям паливоповітряну суміш. Цей процес називається *карбюрація*. Для повного згорання необхідно забезпечити однорідність суміші з певним співвідношенням парів бензину та повітря, склад робочої суміші визначається дозуючим пристроєм карбюратора. Утворення робочої суміші відбувається спочатку в камері змішувача карбюратора і закінчується в циліндрах двигуна. Процес сумішоутворення триває лише 0,01...0,02 с.

На рисунку 1 показано схему найпростішого карбюратора. Бензин паливним насосом подається в поплавкову камеру - 2, повітряна порожнина якої з'єднана з атмосферою через отвір 10. Постійний рівень в камері поплавця підтримується за допомогою поплавця - 3 і запірної голки - 1. З поплавкової камери бензин через жиклер - 4 засмоктується в змішувальну камеру за рахунок розрідження, що створюється в дифузори - 6 під час такту впуску. Максимальна витрата палива відбувається при повному відкритті дросельної заслінки - 8. У впускному трубопроводі - 9 бензин розпадається на дрібні краплі, середній діаметр яких становить 0,1-0,2 мм та випаровується. Режим випаровування бензину починається в карбюраторі, триває у впускному трубопроводі і закінчується в циліндрах двигуна. Але частина крапель бензину при виході з дифузора карбюратора осідає на стінках впускного трубопроводу та утворює плівку рідкого палива, що призводить до нерівномірності розподілу суміші по циліндрах.



1 – голчатий клапан; 2 – поплавкова камера; 3 – поплавок; 4 – жиклер; 5 – розпилювач;
6 – дифузор; 7 – змішувальна камера; 8 – дросельна заслінка; 9 – впускний трубопровід;
10 – отвір в поплавковій камері.

Рисунок 1 – Схема найпростішого карбюратора

Процес утворення суміші необхідного складу схематично можна представити так:

- з поплавкової камери карбюратора паливо внаслідок різниці тисків проходить через жиклери, що дозують його кількість, і витікає з розпилювача, розташованого в змішувальній камері;
- паливо, що витікає, розпорошується на дрібні крапельки в струмені повітря, що засмоктується в циліндри двигуна через змішувальну камеру карбюратора;
- починається випаровування розпорошеного палива, що триває у впускному трубопроводі двигуна; пари палива і повітря при цьому взаємно дифундують, утворюючи паливоповітряну суміш.

Удосконалення систем зовнішнього сумішоутворення призвело до створення різноманітних конструкцій пристроїв живлення нового типу із упорскуванням бензину через електромагнітні форсунки безпосередньо у впускний патрубок. У таких системах живлення забезпечується більша порівняно з карбюраторними двигунами рівномірність розподілу паливної суміші по циліндрах, зменшується опір на впуску та покращується наповнення циліндрів, досягається більш гнучка корекція складу суміші при зміні режиму роботи двигуна, створюються передумови для оптимального керування двигуном на всіх режимах із застосуванням мікропроцесорної техніки. Завдяки цьому поліпшуються показники паливної економічності на 12-18% в порівнянні з традиційними карбюраторними системами. Крім того, спостерігається різке зниження вмісту низки шкідливих речовин у відпрацьованих газах. В результаті системи живлення з упорскуванням бензину отримує все більше застосування, незважаючи на більш високу вартість та складність експлуатації.

На процес утворення робочої суміші необхідного складу мають найбільший вплив такі фізико-хімічні показники палива: **щільність, в'язкість, фракційний склад, тиск насиченої пари.**

Щільність палива. Під щільністю, як відомо, розуміють масу речовини, віднесenu до одиниці його обсягу. У системі СІ щільність вимірюється в $\text{кг}/\text{м}^3$, проте на практиці досі застосовують і інші одиниці – $\text{г}/\text{см}^3$, $\text{кг}/\text{л}$. Щільність бензину (як і його в'язкість) впливає на витрату палива через калібровані отвори жиклерів карбюратора. Рівень бензину в камері поплавця залежить від щільності. Тому величина щільності для автомобільних бензинів при температурі $+20^\circ\text{C}$ повинна перебувати в межах $690\text{-}780 \text{ кг}/\text{м}^3$. Застосування бензину зі значно зниженою щільністю може призвести до підвищення його рівня в камері поплавця карбюратора і мимовільному витіканню палива з розпилювача.

Оскільки палива з однаковою щільністю, але різного походження та хімічного складу мають різні властивості, щільність як така не характеризує їх властивостей.

Щільність палива визначають ареометром, гідростатичними вагами та пікнометром. Через простоту і швидкість визначення щільності ареометром цей метод застосовують найчастіше, хоча і менш точний проти двох інших.

Знаючи температуру, за якої була визначена щільність, можна привести її до стандартної температури ($+20^\circ\text{C}$) за формулою:

$$\rho_{20} = \rho_t + \gamma(t - 20).$$

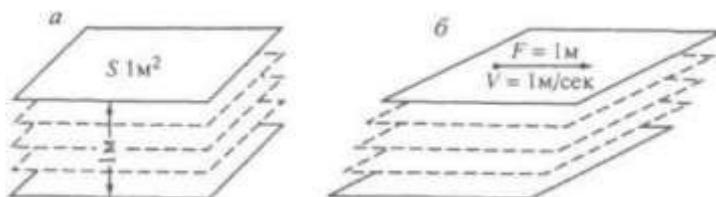
де ρ – щільність випробуваного продукту за температури випробувань, $\text{кг}/\text{м}^3$;
 t – температура випробування, $^{\circ}\text{C}$; γ – температурна поправка щільності (визначається за розрахунковою таблицею, змінюється в межах $0,515-0,910 \text{ кг}/\text{м}^3$).

Щільність бензину з пониженням температури на кожні 10°C зростає приблизно на 1%.

В'язкість (внутрішнє тертя) – властивість рідин, що характеризує опір дії зовнішніх сил, що викликають їх перебіг. В'язкість палива залежить від температури, хімічного складу та структури вуглеводнів.

Величина в'язкості може бути виражена в абсолютних одиницях динамічної та кінематичної в'язкості або умовних одиницях. У системі СІ за одиницю динамічної в'язкості (η) прийнята в'язкість такої рідини, яка чинить опір силою в 1 Н взаємному зсуву двох шарів рідини площею 1 м^2 , що знаходяться на відстані 1 м один від одного і переміщуються з відносною швидкістю 1 м/с (рис. 2).

Динамічну в'язкість визначають у капілярному віскозиметрі або в ротаційному віскозиметрі РВ-7. При визначенні динамічної в'язкості у капілярному віскозиметрі вимірюють час закінчення витікання рідини через капіляр віскозиметра під дією певного тиску (не нижче $13,3 \text{ кПа}$). Динамічну в'язкість розраховують за такою формулою: $\eta = \nu \cdot \rho$



а) початкове положення, б) момент зміщення

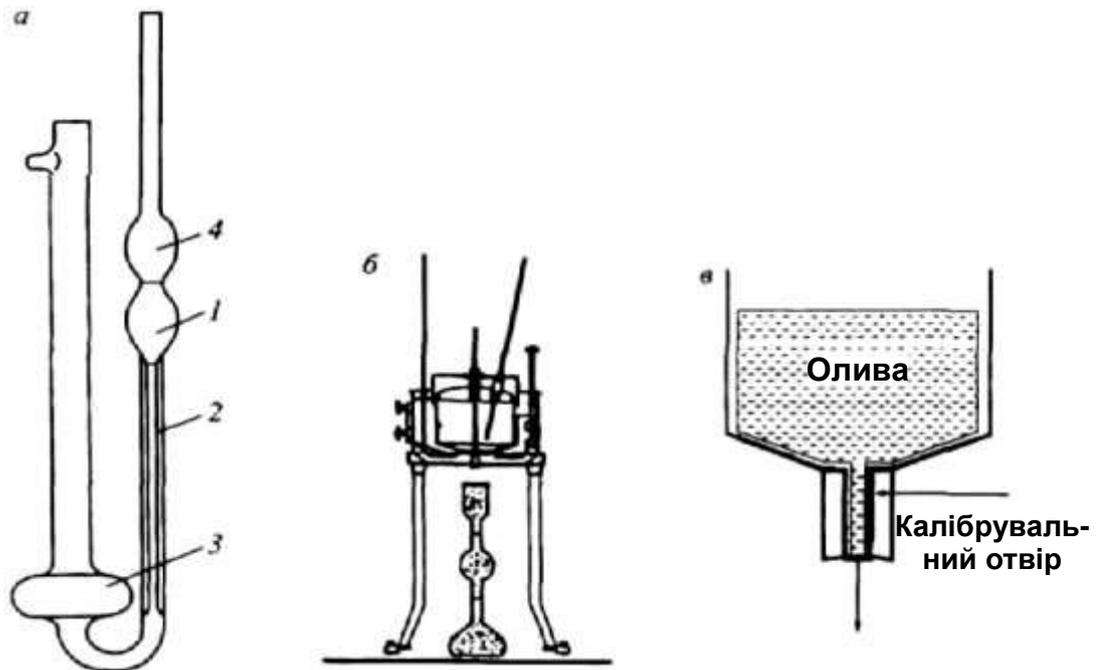
Рисунок 2 – Схема визначення одиниці динамічної в'язкості.

Кінематична в'язкість – це динамічна в'язкість, розділена на щільність рідини, визначеної при тій же температурі, при якій визначалася в'язкість. Знаючи величину динамічної в'язкості, кінематична в'язкість визначається за формулою:

$$\nu_t = \frac{\eta_t}{\rho_t}$$

де ν_t – кінематична в'язкість; η_t – динамічна в'язкість; ρ_t – щільність.

Відповідно до діючої системи вимірювання (СІ) одиницею динамічної в'язкості (η) є $\text{Па} \cdot \text{с}$ (паскаль-секунда), а кінематичної (ν) $\text{м}^2/\text{с}$. У старій системі виміру (СГС) за одиницю динамічної в'язкості було прийнято – 1 П (пуаз), а кінематичної – 1 Ст (стокс). Взаємозв'язок між системами СГС та СІ наступна – для динамічної в'язкості $1 \text{ П (пуаз)} = 0,1 \text{ Па} \cdot \text{с}$, а сота частина 1 сП (сантипуаз) = $1 \text{ мПа} \cdot \text{с}$, для кінематичної в'язкості – $1 \text{ Ст (стокс)} = 1 \text{ СІ м}^2/\text{с} = 1 \text{ см}^2/\text{с}$, сота частина стоксу 1 сСт (сантистокс) = $1 \text{ мм}^2/\text{с}$.



а) капілярний віскозиметр Пинкевича (1, 3, 4 - розширювальні об'єми, 2 - капіляр); б) віскозиметр для визначення умовної в'язкості (віскозиметр Енглера); в) схема витікання нафтопродукту через калібрувальний отвір.

Рисунок 3 – Віскозиметри різних видів

Визначення кінематичної в'язкості ґрунтується на вимірі часу перетікання певного об'єму рідини під дією сили тяжіння при заданій температурі. Найбільш поширене визначення кінематичної в'язкості за допомогою капілярних віскозиметрів (рис. 3).

Цей метод заснований на тому, що в'язкість рідин прямо пропорційна часу протікання однакових кількостей через один і той же капіляр, що забезпечує ламінарність потоку. Віскозиметр калібрують за допомогою рідин, в'язкість яких точно відома. Для підтримки температури, при якій проводиться визначення в'язкості, віскозиметр поміщають у термостат або у водяну баню. Визначають час закінчення витікання нафтопродукту через калібрувальний отвір. Знаючи цей час, кінематичну в'язкість розраховують за формулою:

$$v_t = C \cdot \tau$$

де C – постійна віскозиметра, $\text{мм}^2/\text{с}$; τ – час перетікання нафтопродукту через капіляр, с.

Іноді визначають умовну в'язкість.

Умовною в'язкістю називається в'язкість, виражена в умовних одиницях, одержуваних у різних віскозиметрах. Прийнято висловлювати умовну в'язкість у градусах ВУ (в'язкість умовна), які відповідають градусам Енглера.

Для переводу одиниць кінематичної та динамічної в'язкості в умовні одиниці користуються таблицями чи формулами перерахунку (див. ГОСТ 33-82). Перераху-

нок умовної в'язкості (°ВУ) або градусів Енглера (°ЕГ) у кінематичну проводиться за такою формулою:

$$\nu_t = 0,07319 \cdot \text{ВУ}_t \frac{0,631}{\text{ВУ}_t}$$

В'язкість автомобільних бензинів при температурі +20°C може перебувати в межах від 0,5 до 0,7 мм²/с.

При зміні температури бензину змінюється його щільність та в'язкість.

При зниженні температури бензину зростає його щільність, що призводить до збільшення витрати палива. Зниження температури одночасно викликає збільшення в'язкості бензину, що призводить до зменшення його витрати.

Найбільший вплив на зниження витрати в сумарному ефекті зміни в'язкості та щільності бензину має в'язкість. В'язкість робить також превалюючий вплив на вагову кількість палива, що протікає через калібрований отвір в одиницю часу. Витрата бензину через калібрований отвір за зміни температури від 40 до -40 °С знижується на 20-30%.

Поверхневий натяг. На ступінь розпилювання бензину впливає, в першу чергу, крім в'язкості, поверхневий натяг: чим менше їх величини, тим менших розмірів виходять краплі. Величина поверхневого натягу характеризується роботою, необхідної для утворення 1 м² поверхні рідини (тобто для переміщення молекул рідини з її обсягу поверхневий шар площею в 1 м²) і виражається в Н/м.

Випаровування палива. Під випаровуваністю палива розуміють його здатність переходити з рідкого стану в газоподібний.

Автомобільні бензини повинні мати таку випаровуваність, щоб забезпечувалися легкий пуск двигуна, його швидке прогрівання і повне згоряння бензину після цього, а також виключалося утворення парових пробок в паливній системі.

Швидкість і повнота переходу палива з рідкого в газоподібний стан за даних умов визначаються його хімічним складом і залежать від зовнішніх умов (температури, швидкості руху потоку газів та ін). Так як у різних двигунах ці умови неоднакові, вимоги до випаровування палива пов'язані з конструкцією двигуна, для якого воно призначається. Згорянню завжди передують випаровування рідкого палива і переміщення його пари з повітрям з утворенням горючої суміші. При поганій випаровуваності частина палива не перетворюється на газоподібний стан і згорає.

Розрізняють статичне (з нерухою поверхні в нерухоме повітря) та динамічне (паливо та повітря рухаються відносно один одного) випаровування палив.

Статичне випаровування проявляється насамперед при зберіганні нафтопродуктів в резервуарах, причому з тим більшою швидкістю, чим менший зовнішній тиск, вища температура нафтопродукту і навколишнього середовища, тиск насичених пар, коефіцієнти дифузії, теплопровідності та теплоємності, теплота випаровування і більше розміри резервуара. На швидкість динамічного випаровування (воно найбільш яскраво виражено при підготовці палив до згоряння в двигунах) впливають ті ж фактори, що і при статичному, проте більшою мірою впливає фактор руху середовищ відносно один одного та ступінь розпилювання палива.

Про випаровування палив можна судити (щоправда, приблизно) по величині щільності і температурі кипіння вуглеводнів. Практично випаровуваність палив для двигунів оцінюють, визначаючи їх фракційний склад (для бензинів вимірюють ще й тиск насиченої пари).

Фракційним складом нафтопродуктів називають вміст у них тих чи інших фракцій, виражений в об'ємних чи масових відсотках, що визначається для бензинів і дизельних палив на стандартному апараті для розгонки нафтопродуктів. Бензин, являючи собою суміш вуглеводнів, немає фіксованої температури кипіння: він випаровується в інтервалі температури 35-215°C.

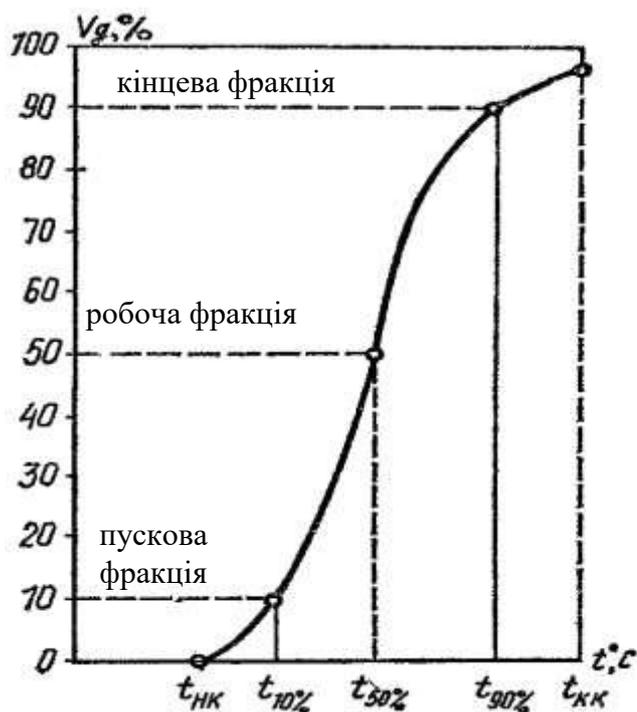


Рисунок 4 – Фракційний склад бензину

При визначенні фракційного складу бензин (100 мл) нагрівають у спеціальному приладі, а пари, що утворюються, охолоджують. Конденсуючись, вони перетворюються на рідину, яку збирають у мірний циліндр. Фіксують температури початку кипіння – падіння першої краплі в циліндр, википання 10, 50, 90% палива та кінця кипіння.

Характерні температурні точки розгонки палива наводять у стандартах та паспортах якості, за цими точками оцінюють, зокрема, експлуатаційні якості бензинів.

Легкі фракції бензину, що характеризуються інтервалом по кривій (рис. 4) від початку кипіння до википання 10%, визначають пускові властивості палива: **чим нижча температура википання 10% палива, тим вони кращі**. Для запуску холодного двигуна необхідно, щоб 10% бензину википали за температури не вище 55°C (зимовий сорт). За температурою википання 10% можна приблизно визначити мінімальну температуру навколишнього повітря, за якої можливий пуск двигуна, за формулою:

$$t_B \geq 0,5 \cdot t_{10\%} - 50,5.$$

Якщо температура навколишнього повітря нижче мінус 25-30 °С, то пуск холодного двигуна без попереднього підігріву або використання спеціальних пускових рідин ускладнений. При використанні зимового виду бензину в літній період легкі фракції починають інтенсивно випаровуватися в паливному баку і бензопроводах, знижується коефіцієнт наповнення циліндрів, падає потужність, двигун перегрівається, а в системі палива утворюються парові пробки, виникають перебої в роботі, двигун глухне. Тому кількість легкокиплячих вуглеводнів у бензині літнього гатунку обмежують.

Якість горючої суміші при різних режимах роботи двигуна, **тривалість прогріву** (переходу з холостого ходу на робочий режим), **прийомистість** (можливість швидкого переходу з одного режиму на інший) **залежать від випаровування робочої фракції** (по кривій розгонки від 10 до 90%), яка по стандарту нормується 50% крапкою. **Чим нижча** температура цієї точки, тим **однорідніший склад** робочої суміші по окремих циліндрах, **тим стійкіше** працює двигун, покращується його прийомистість.

Температуру кипіння 90% палива, що характеризує його схильність до конденсації, зазвичай називають точкою роси. Схильність палива до конденсації тим менше, чим менший інтервал температур від 90% до остаточного кипіння, коли випаровуються важкі вуглеводні. Оскільки важкі вуглеводні випаровуються не повністю, то, залишаючись у крапельно-рідкому стані, вони можуть проникати через зазори між циліндром і поршневіми кільцями в картер двигуна, що призводить до змивання мастильної плівки, збільшення зносу деталей, розрідження оливи, збільшення витрати палива. Тому вважають, що чим менше інтервал температури від 90% до кінця кипіння і, отже, схильність палива до конденсації, тим вища його якість, краще економічність і нижче темп зношування деталей двигуна.

Тиск насичених парів. Наявність у паливі найлегших фракцій, що впливають на запуск двигуна та утворення парових пробок у системі палива, визначають додатково за показником "**тиск насичених парів**". Чим вищий цей показник, тим швидше і повніше випаровується бензин і тим легше запуск двигуна (рис. 5). Тому для зимових видів бензинів він має бути вищим ніж для літніх.

Під **тиском насичених парів** рідкого палива мають на увазі тиск парів, що знаходяться в стані рівноваги з рідиною при даній температурі та певному співвідношенні обсягів рідкої та парової фаз. Чим більше легких фракцій у бензині, тим вищий тиск насичених парів.

Від тиску насичених парів залежать схильність бензину до утворення парових пробок, можливі втрати його при зберіганні, транспортуванні та заправці автомобіля, легкість пуску двигуна. Чим більше в бензині вуглеводнів з низькою температурою кипіння, тим вища його випаровуваність і тиск насичених парів, а отже, і схильність до утворення парових пробок.

Чим вищий тиск парів при випаровуванні палива в замкнутому просторі, тим інтенсивніший процес їх конденсації. Тиск парів бензину, що випаровується, на стінки ємності називають **пружністю парів**, яка залежить від хімічного і фракційного складу бензину. Пружність (тиск) парів зростає у разі підвищення температури. Вона тим вища, що більше міститься у паливі легкокиплячих вуглеводнів.

Стандартом обмежується верхня межа тиску парів до 670 Па влітку і від 670

до 930 Па взимку, так як бензини з високою пружністю парів схильні до підвищеного утворення парових пробок в системі палива; їх використання спричиняє зниження наповнення циліндрів, падіння потужності.

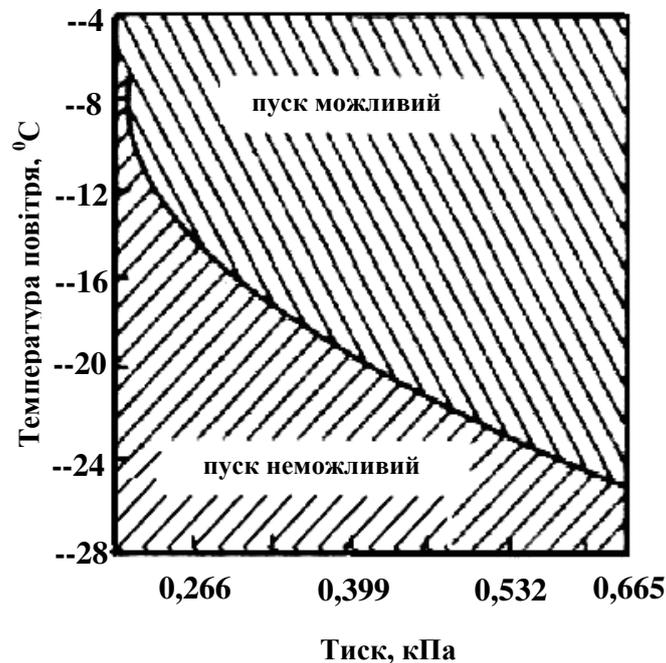
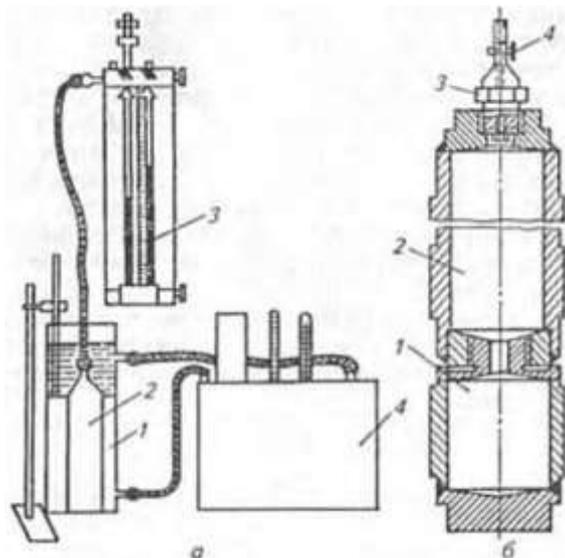


Рисунок 5 – Вплив тиску насичених парів бензину на мінімальну температуру пуску двигуна

Обмеження тиску насиченої пари обумовлено збільшенням ймовірності утворення парових пробок у системі живлення двигуна, особливо в літній період експлуатації.



а – схема приладу: 1 – водяна баня; 2 – бомба; 3 – ртутний манометр; 4 – термостат;
б - пристрій бомби: 1 і 2 - паливна та повітряна камери. 3 – ніпель; 4 – газовий кран.

Рисунок 6 - Прилад для визначення тиску насичених парів стандартним методом

Тиск насиченої пари визначають за методом Рейду (ГОСТ 1756-2000; ISO 3007-99). Сутність методу полягає у вимірюванні тиску насичених парів палива у двокамерній бомбі при температурі 37,8°C. Схема приладу показана на рисунку 6, а. Металева бомба складається з паливної камери 1 (рис. 6, б) з одним отвором і повітряної камери 2, які з'єднуються за допомогою різьблення. Відношення обсягів повітряної та паливної камер становить 3,95:4,05. У верхній частині повітряної камери знаходиться ніпель 3 з газовим краном 4 і наконечником гумової трубки.

Тиск вимірюють ртутним чи пружинним манометром. Ртутний манометр 3 (див. рис. 6, а) являє собою U-подібну скляну трубку, наповнену ртуттю. На один кінець манометра надягають гумову трубку, яку потім з'єднують із повітряною камерою бомби.

При проведенні випробувань зібраний апарат перекидають. При цьому бензин, що знаходиться в паливній камері, стікає в повітряну камеру. Потім апарат сильно струшують кілька разів у напрямку, паралельному осі. Далі апарат повертають у нормальне положення та занурюють у водяну баню, кран при цьому повинен також перебувати у воді. Температуру лазні підтримують 37,8 °С. Апарат витримують у лазні протягом 5 хв. Потім його виймають із лазні, перевертають, сильно струшують уздовж осі і ставлять назад у лазню. Операцію вилучення та струшування повторюють після 5 хв витримки, потім знову ставлять апарат у лазню. Через 2 хв відкривають газовий кран і реєструють показання манометра. Випробування продовжують доти, доки два послідовні показання не стануть однаковими. Тривалість випробування зазвичай становить 20...30 хв. Кінцеве показання манометра знімають із точністю до 1 кПа.

При підрахунку тиску насичених парів бензину до показань манометра вносять поправку на зміну тиску повітря та насичених парів води в повітряній камері, викликане різницею між вихідною температурою повітря та температурою водяної лазні.

НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНІ ВЛАСТИВОСТІ БЕНЗИНІВ

Низькотемпературні властивості бензинів зумовлюють їх можливості щодо забезпечення працездатності паливної системи при негативних температурах.

При низьких температурах може статися припинення подачі бензину в двигун внаслідок випадання кристалів льоду або утворення крижаних відкладень на деталях паливної системи. Оскільки переважна більшість вуглеводнів, що входять до складу бензинів, застигає за дуже низьких температур, а температура застигання автомобільних бензинів зазвичай нижча за мінус 60 °С, цей показник для них не регламентується. Найбільші ускладнення при експлуатації двигунів в умовах низьких температур пов'язані з утворенням в бензинах кристалів льоду. У бензинах у розчиненому стані може міститися лише кілька сотих відсотка води. Встановлено, що зі зниженням температури розчинність води у бензинах зменшується. При підвищеній вологості повітря та позитивних температурах вміст води навіть у зневодненому бензині майже миттєво різко збільшується. При швидкому охолодженні бензину зайва волога, що не встигла перейти в повітря, виділяється у вигляді дрібних крапель, які при негативних температурах перетворюються на кристали льоду. Забиваючи фільтри, кристали порушують подачу бензину у двигун.

Чим більше в бензинах ароматичних вуглеводнів, тим вища розчинність води. Найбільш гігроскопічний бензол. Тому з точки зору зниження небезпеки утворення кристалів льоду при охолодженні бензинів вміст ароматичних вуглеводнів у них, і зокрема бензолу, має бути обмеженим.

Для запобігання утворенню кристалів льоду в бензини додають присадки.

Вода може бути в бензині і у вигляді другої фази: її необхідно відокремлювати від бензину і зливати.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які експлуатаційні вимоги висувуються до бензинів?
2. Як впливають щільність та в'язкість бензину на його витрату?
3. Якими показниками оцінюється випаровуваність бензинів?
4. Який впливає випаровуваність бензинів на роботу двигуна в різних кліматичних умовах?
5. Що таке фракційний склад бензину?
6. Дайте визначення поняття «тиск насиченої пари».
7. Навіщо потрібні низькотемпературні властивості бензинів.