

ПРО ЦЕ, ТА БАГАТО ІНШОГО ВИ ЗМОЖЕТЕ ДІЗНАТИСЬ ВСТУПИВШИ ДО ВІННИЦЬКОГО ТЕХНІЧНОГО КОЛЕДЖУ

КІЛЬКА ПОРАД ПОКУПЦЯМ АВТОМОБІЛІВ

Насамперед треба вирішити, який автомобіль потрібен. Якщо потрібен комфорт, то треба купувати машину представницького класу, а якщо треба, щоб вкладені гроші мали матеріальне вираження, то краще купити американський «крайслер», тим більше, що його ціна доступна і велике споживання пального буде компенсоване невисокими експлуатаційними витратами. Для дальніх поїздок і сімейного відпочинку на природі потрібен універсал. Він зручний, місткий і сучасний.

Зупинити свій вибір найкраще на машині середнього класу з кузовом типу LX/GL; вона добре обладнана і має попит. Не треба викладати зайві гроші за різноманітне додаткове устаткування, з якого справді цінні тільки гідропідсилювач керма і люк у даху. Автоматичні трансмісії можуть стати причиною зниження ціни перепродажу, особливо невеличких машин.

Загальний огляд автомобіля. Насамперед треба уважно вивчити реєстраційні документи: скільки було власників, чи збігаються реєстраційний та ідентифікаційний номери автомобіля з номерами в документах? За паспортом автомобіля переконайтесь, що техогляди проводилися і це засвідчено

відповідними гарантійними печатками. Перевірте істинність таблички з ідентифікаційним номером (загнуті кінці таблички, нові й чисті заклепки – сигнал того, що не все гаразд і краще відмовитися від подальшого огляду). Якщо все гаразд, то приступайте до зовнішнього огляду.

Оглядати автомобіль треба при природному освітленні, а не в гаражі або автосалоні, бо можна не помітити багато розходжень колірних відтінків.

Основне питання – чи була машина в аварії? Якщо вона стоїть на всіх чотирьох колесах, немає погано підігнаних панелей, розходжень у відтінках фарби і слідів шпаклівки, лонжерони не погнуті, центрівка бампера і фар не

порушена, немає слідів старого номерного знака, то це означає, що машина не була в аварії і раніше її не ремонтували.

Якщо відігнути ущільнювачі вікон і порівняти колір під ними з кольором машини, то можна дізнатися, чи була вона перефарбована. Зверніть також увагу на сліди фарбування під дугами, дверима, деталями підвіски.

Фарбування електропроводки і шлангів у руховому відсіку під колір кузова – ознака недбалого ремонту.

Про те, що за машиною доглядали, свідчитимуть рідини і чисте моторне масло, налиті до належного рівня.

Такі незначні деталі, як спрацьовані протектори або погнуті диски, досить дорого обійдуться в разі заміни. У салоні легко видають себе сидіння, що просіли, потерті килимки та оббивка, скрипи, стукіт і незрозумілі запахи, наявність іржі та вогкості в багажнику. Все це – ознаки довгого життя, й позбутися їх досить дорого. Перевірте роботу центрального блокування, протитуманних фар, електросклопідійомників. Розкачавши колеса у вертикальній площині і розглянувши малюнок спрацювання протекторів на кожній шині, перевірте спрацювання опорної частини коліс і проаналізуйте стан підвіски та кермової системи. Качнувши машину з кожного боку, перевірте справність амортизаторів і стійкість положення автомобіля на всіх чотирьох колесах, особливо якщо це універсал або оснащений буксирувальним пристроєм автомобіль.

Після зовнішнього огляду приступайте до перевірки основних механізмів.

Двигун. При холодному двигуні перевірте автоматичну повітряну заслінку і пуск двигуна із впорскуванням пального. Будь-який двигун, зокрема дизельний, не повинен шуміти і має швидко переходити на спокійний хід.

При розігрітому двигуні, рухаючись на малій швидкості при високій передачі, перевірте спрацювання колінчастого вала і підшипників. Гуркоту не повинно бути. Перевірте спрацювання поверхні циліндрів і клапанів, діючи дросельною заслінкою. Якщо з'явився синій дим – потрібен серйозний ремонт двигуна, чорний дим – ознака спрацювання форсунок і проблем з паливною сумішшю.

Температурний давач має працювати надійно за будь-яких умов (наприклад, під час роботи на холостому ході). Треба переконатися, що електровентильатор відмикається вчасно.

Після розігрівання двигун має працювати тихо і плавно, навіть дизель. Легкі постукування вказують на спрацювання приводу клапанів або розподільного вала. З гарячого двигуна, що працює на холостому ході, зніміть кришку горловини і перевірте на димлення і нагар. Проконтролюйте також наявність течій. Сигнальна лампочка тиску масла зазвичай не повинна горіти. Якщо це не так, то вона вказує на спрацювання кривошипно-шатунного механізму або маслонасоса.

Трансмсія. Насамперед перевірте зчеплення. Попробуйте рушити на високій передачі при жорстко поставленому ручному гальмі. Двигун має відразу заглухнути. Потім перевірте захват зчеплення. Якщо воно відбувається в кінці ходу педалі, це свідчить про спрацювання зчеплення. Зміна передачі має бути чіткою, а робота коробки передач – тихою.

Автоматика має працювати плавно і дуже точно: якщо коробка передач не перемикається плавно вгору, то ймовірно її спрацювання або погане регулювання. Слід перевірити, чи правильно працює перемикач з нормального на спортивний режим. Коробки передач на повнопривідних машинах під час руху мають працювати особливо плавно, хоча на деяких моделях варто очікувати незначного «провисання». Перевірте рівень масла в АКПП. Якщо він низький або коробка зовсім суха, то слід припинити подальший огляд цієї машини. Ремонт автоматичних КПП трудомісткий і дорогий.

Обов'язково потрібно проїхати не менше ніж 30 км різними дорогами, щоб виявити всі хиби автомобіля.

Треба бути обережним: якщо машина виляє або йде вбік, то у кращому випадку – це неправильний розвал-сходження, у гіршому – погнуті деталі підвіски або кермового керування.

Перевіряючи наявність люфту, покачайте кермо з боку в бік. За наявності гідро-підсилювача, кермуючи, переконайтеся, що він надійний при різних

швидкостях і навантаженнях. На машинах з переднім приводом виверніть кермо на максимальний кут, щоб перевірити ступінь спрацювання кульових опор, що визначається за клацаючим звуком.

Гуркіт або «плавання» свідчать про спрацювання амортизаторів і пружин. Перевірте електронне регулювання амортизаторів на різних режимах.

Уважно перевірте гальма при різних зусиллях. Якщо машина йде вбік, то це може бути залипаючий супорт. Про спрацювання дисків свідчить педаль, що рухається поштовхами. Перевірте також антиблокувальну систему гальм (під час їзди сигнальна лампочка не повинна загоратися, а під час пуску – навпаки).

Перевіривши таким чином автомобіль, треба добре поміркувати, чи відповідають враження зазначеному пробігові, і зважити всі «за» і «проти». Кваліфікований усвідомлений вибір – гарантія того, що автомобіль стане вашим помічником.

Наостанок ще декілька порад. Колись у всіх посібниках з купівлі машин зазначалося, що спрацювання гуми педалі є хорошим показником розміру пробігу. У наш час цей дефект занадто добре відомий, щоб йому довіряти, адже гуму педалей легко поміняти.

Оббивка в сучасних автомобілях набагато довговічніша, ніж використовувана десять років тому, але все одно місце водія протирається в першу чергу. Огляньте зовнішній край (він третється, коли водій входить і виходить із машини) – саме за ним визначається вік автомобіля.

Перевірте роботу і стан усіх ламп та інших електричних пристроїв. Особливо важливі розсіювачі фар: якщо вони тріснуті, то деякі з них можуть коштувати дуже дорого.

Стан покриття є хорошим показником пробігу – заявлені, наприклад, 40 000 км при непарних шинах викликають сильну підозру. Можна також урахувати вартість заміни, особливо якщо покриття низько-профільні або інші спеціальні.

З місця водія перевірте роботу приладів і органів керування – ручки, що теліпаються, і гладенька поверхня ободу кермового колеса свідчать про великий пробіг.

КІЛЬКА ПОРАД ВОДІЯМ

У світі є три системи стандартів для вимірювання струму холодного пуску: IEC, БШ, 8AE. Щоб уникнути складних технічних пояснень, наведемо офіційну формулу перекладу значень струму холодного пуску за стандартами 8AE і IEC у стандарти БШ:

$$\text{DIN} = \text{SAE} \times 0,63;$$

$$\text{DIN} = \text{IEC} \times 0,87.$$

Дистильовану воду, потрібну для доливання в акумуляторну батарею, можна замінити водою, отриманою з розтопленого крижаного наросту морозильного відділення холодильника. Перед заливанням у батарею воду треба прокип'ятити протягом 10...15 хв і відфільтрувати крізь паперовий фільтр.

На одній осі використовуйте шини однакового розміру, моделі та конструкції. Ніколи не використовуйте нову шину і стару в експлуатації разом на одній осі.

Широко використовувані в авіаційній і ракетній техніці синтетичні мастила (як правило, забарвлені в червоний колір) категорично забороняється використовувати в автомобільній техніці. Від взаємодії аерокосмічних мастильних матеріалів з автомобільними еластомерами сальники, ущільнення і прокладки інтенсивно руйнуються.

Не можна змішувати моторні масла різних типів – синтетичні, мінеральні й напівсинтетичні. Особливу небезпеку становить змішування синтетичних моторних масел різних виробників тому, що в цьому разі не тільки присадки, а й базові основи при змішуванні можуть вступити в хімічну реакцію з непередбачуваним результатом.

Зважаючи на фундаментальні розходження властивостей і хімічного складу масел для автоматичних коробок передач і характеристик класичних моторних трансмісійних масел, заборонено замінити ці масла одне на друге.

Не слід експлуатувати автомобіль на одній заправці моторного масла більше від строку, рекомендованого автовиробником (навіть якщо це синтетика). Якщо автомобіль використовують в складних умовах (міський цикл, частий старт-стоп, курні дороги, тривала їзда на знижених передачах і т. ін.), моторне масло треба замінити вдвоє частіше, ніж рекомендовано виробником автомобіля, а також обов'язково при цьому замінити масляний фільтр.

Якщо на вулиці дуже холодно, не треба затягувати ручне гальмо навіть короткочасно: гальмівні колодки можуть примерзнути до барабанів і неможливо буде зрушити з місця.

АВТОМОБІЛЬНЕ ПАЛИВО

Бензин є паливом для двигунів з примусовим запалюванням. Це легкозаймиста пальна рідина. Оцінюючи антидетонаційне паливо, застосовують умовний показник – октанове число. *Октановим числом* називають відсотковий вміст ізооктану в суміші, яка за своїми антидетонаційними властивостями аналогічна випробовуваному паливу з гептаном. При визначенні октанового числа палива порівнюють згоряння бензину зі згорянням еталонного палива і підбирають таку суміш еталонного палива, яка згоряє у двигуні спеціальної стандартної установки за стандартних умов роботи з такою самою силою детонації, що і досліджуване паливо. Визначають октанове число двома методами: моторним і дослідним, що різняться режимом роботи установок. За *моторним методом* воно жорсткіше. Тому для того самого бензину октанове число, визначене моторним методом, буде завжди менше від октанового числа, визначеного *дослідним методом*. Наприклад, для бензину АИ-93 октанове число за моторним методом дорівнює 85, а за дослідним – 93.

Якщо немає бензину потрібної марки (октанового числа), то його можна замінити сумішшю бензинів з більш високим октановим числом, але нижчим, ніж потрібно для цього двигуна. Бензини взаєморозчинні в будь-яких співвідношеннях і в процесі зберігання не розшаровуються. Орієнтовний

розрахунок октанового числа суміші бензинів можна зробити за правилом «хреста». Наприклад, якщо немає бензину А-76, то можна змішати бензини АИ-93 і А-72. За «хрестом» визначаємо різницю октанових чисел (визначених за одним методом, у цьому разі – за дослідним): між 72 і 76 різниця становить 4 одиниці, між 85 і 76 – 9. Щоб приготувати суміш бензинів з октановим числом 76, варто змішати дев'ять об'ємів бензину А-72 і чотири об'єми бензину АИ-93 (табл. 7.1).

В Україні використовують бензини марок А-76, АИ-93, АИ-95, А-92, А-98, які випускають згідно зі стандартами. У маркуванні бензину А-76 значення октанового числа визначено моторним методом, у всіх інших марках – дослідним, хоча у двох останніх марках немає літери И (дослідний метод) у маркуванні бензину.

У більшості країн світу бензини випускають двох видів: *звичайні* (їх ще називають нормальними, регулярними) з октановим числом 80...92 за дослідним методом, *преміальні* (можуть називатися «супер») з октановим числом за дослідним методом 93...98 (І 100).

Варто знати, що високоякісний бензин можна дуже швидко зіпсувати. На строк придатності бензину впливають різні чинники: температура, розмір поверхні контакту з повітрям, каталітична дія деяких металів (зокрема, міді, свинцю та їхніх сплавів), наявність води і старих продуктів окиснення, світла й т. ін. Зберігати бензин у домашніх умовах не можна.

Щоб точно врахувати, скільки залито і скільки витрачено пального, треба знати його густину. Густина залежить від температури: чим нижча температура, тим більша густина. Наприклад, 1 л бензину при температурі -20 °С має масу 770 г, а при температурі +20 °С – 738 г, тобто 1 літр бензину став «легшим» на 32 г, а 100 л стануть «легшими» на 3 кг 200 г.

Дизельне паливо – це гасово-газолінолеві фракції, менш пожежонебезпечні порівняно з бензином. Проте є недолік: більш обмежена сировинна база порівняно із сировинною базою для одержання бензинів.

Основною відмінністю дизелів від двигунів із примусовою системою запалювання є сумішоутворення і запалювання. Внутрішнє сумішоутворення, високий ступінь стиску дають змогу відмовитись від примусового запалювання і підвищити термічний коефіцієнт корисної дії.

Дизельне паливо маркують за низькотемпературними властивостями (температурою помутніння і температурою застигання). В Україні використовують літнє (Л) і зимове (З) дизельне паливо, є ще арктичне (А), випуск якого був передбачений для температури навколишнього середовища $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нижче. Літнє паливо використовують при температурі навколишнього повітря $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вищій, а зимове – при температурі $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нижчій.

Вимоги до самозапалювання дизельного палива для автомобілів у різних країнах практично ті самі: *цетанове число* має бути не менше ніж 45 для різних марок як зимового, так і літнього застосування.

Не можна використовувати паливо, котре містить воду, тому що її наявність порушує роботу двигуна, збільшує корозію. Вода в дизельному паливі може стати причиною зупинення двигуна навіть після його пуску. Просочуючи паливні фільтри, вона не пропускає паливо, що в кінцевому підсумку стає причиною значного спрацювання двигуна і паливної системи.

РІДИНА ДЛЯ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ

Ця рідина є робочим тілом для передачі енергії в гідроприводах автомобілів (гальмівній системі, приводі зчеплення, гідро-підсилювачі керма, підіймальних пристроях самоскидів і т. ін.).

Таблиця 1.

Значення октанових чисел бензинів

Країна	Марка або назва бензину	Значення октанових чисел за методом визначення	
		моторним	дослідним
Україна	A-76	76	80
	A-92	81	92
	АИ-93	85	93
	АИ-95	85	95
	A-95	85	96
Польща	Etilina 86	80	86
	Bona 91	82,5	91
	Etilina 94	85	94
	Eurosuper 95	85	95
	Etilina 98	87	98
Німеччина	Normal (N)	82,5	91
	Super (S)	85	95
	Super plus (SP)	88	98
Чехія	BA-80	—	80
	BA-90	—	90
	BA-96	—	96
Угорщина	AB-86	77	86
	AB-92	83	92
	AB-98	88	98
Австрія	Normal I	82,5	91
	Super	85	95
	Verbleit	87	98
Франція	De L'essense	82...92	—
	Du Supercarburant sans plomb	85...95	95
	Du Supercarburant	86...95	97...99
Велика Британія	Regular	80	85
	Premium	90	95
Держави колишньої Югославії	MB86	80	86
	MB98	87	98
Болгарія	A 86 Obiknowien	—	86
	A 93 Normalien	—	93
	A 96 Super	—	96
Румунія	Regular	—	87
	Premium II	—	95
	Premium I	—	96...98

Єдиної системи класифікації і позначення гідравлічних рідин немає, тому в них багато назв і маркувань. У вітчизняній практиці нафтові гідравлічні рідини часто називають маслами і навіть позначають МГ (масло гідравлічне). їх можна класифікувати також за сферами застосування (ИГ – індустріальне, АМГ – авіаційне), за технологією одержання (ВМГЗ – загущене), за умовами застосування (МГЕ – єдине) та за іншими ознаками.

Найважливішим показником гідравлічних рідин є в'язкісно-температурна характеристика. У вітчизняних гідравлічних рідинах кінематична в'язкість при температурі 50 °С у квадратних міліметрах на секунду входить у позначення продукту, наприклад МГЕ – 10, АМГ – 10 і т. д.

За рівнем в'язкості і в'язкісно-температурними властивостями для гідравлічних систем різного призначення достатньо мати такі групи гідравлічних рідин: мало-в'язкі ($\nu_{50}=4...5 \text{ мм}^2/\text{с}$); середньов'язкі – всесезонні ($\nu_{50} = 15 \text{ мм}^2/\text{с}$) і в'язкі ($\nu_{50} = 25...30 \text{ мм}^2/\text{с}$).

Строк служби гідравлічної рідини в системі значний, тому вона має бути хімічно стабільною і не взаємодіяти з киснем повітря за наявності міді та її сплавів.

Не спричинюючи корозії металів і сплавів, рідини мають захищати їх від корозії в разі потрапляння води, добре працювати з гумами, мати високу температуру займання і мінімальну схильність до піноутворення.

Нафтові масла найбільш поширені (принаймні в Україні) як гідравлічні рідини. Базові масла для вироблення гідравлічних рідин одержують або прямою перегонкою нафти, або переробкою повторної нафтової сировини (мазуту).

Щоб одержати гідравлічні масла, як загущувальні присадки використовують полімерні сполуки: вініполи, поліметакрилати і поліізобутилені. Додають у гідравлічні рідини та інші присадки, за допомогою яких рідини набувають своїх особливих властивостей.

Останнім часом значного поширення набули синтетичні гідравлічні рідини. Вони призначені для роботи в екстремальних умовах – при дуже низьких або високих температурах, при підвищених вимогах до пожежобезпеки. Синтетичні рідини поки що значно дорожчі за нафтові, але вони того варті. Як основи синтетичних гідравлічних рідин використовують складні ефіри двохосновних кислот (адипінової, себацинової та ін.) із багатоатомними спиртами (пентаеритритом та ін.).

Найповнішу в'язкісно-температурну характеристику, тобто найвищий індекс в'язкості, мають синтетичні гідравлічні рідини на базі силоксанів і

полісилоксанів. Рідини на основі силоксанів мають низьку температуру застигання, але низькі мастильні властивості, тому їх часто поліпшують добавками діефірів або нафтових масел. Силоксани можуть також застосовуватися як протипінні присадки.

Крім інших переваг, синтетичні рідини (наприклад, на основі складних ефірів фосфорної кислоти) мають підвищену вогнестійкість.

Вітчизняна промисловість випускає лише гідравлічні масла МГП-10 і АЖ-12Г, призначені для гідравлічних амортизаторів. Характеристики цих рідин (у довідниках і стандартах) досить сучасні, але самих продуктів на ринку мало, і цей вакуум заповнюється різноманітними (і не завжди найкращими) імпортними товарами. Професіонали й аматори зі стажем для автомобільних амортизаторів застосовують «веретенку» АУ або суміш турбінного масла з трансформаторним.

ГАЛЬМОВІ РІДИНИ

Для автомобілів застосовують гальмові рідини переважно двох типів – спирторицинові (суміші рицинової олії з етиловим або бутиловим спиртом) і суміші багатоатомних спиртів (на зразок етиленгліколю, гліцерину і подібних до них рідин).

Рицинова олія не чинить шкідливого впливу на деталі гальмівних систем і має відмінну мастильну здатність. Щоб знизити в'язкість і температуру застигання, її розчиняють у спиртах, одержуючи суміш ЕСК (суміш етилового спирту з рициновою олією) або БСК (суміш бутилового спирту з рициновою олією). Обидві ці суміші застосовують переважно влітку, тому що після тривалої стоянки машини в умовах низьких температур вимерзає рицинова олія, а при тривалій експлуатації (осінь – зима – весна) випаровуються спирти.

Останнім часом дедалі частіше застосовують вітчизняні та імпортні гальмові рідини на основі гліколів (двохатомних спиртів) та їхніх похідних. Суміш гліколів з комплексом антикорозійних і протиспрацьовувальних присадок виробляється

вітчизняною промисловістю і застосовується під маркою гідрогальмової рідини ГТЖ-22М.

Виробляють також гальмові рідини «Нева» і «Млой», що являють собою композиції на основі етилкарбітолу з різними завідувачами й антикорозійними присадками.

Усі ці рідини, як і відповідні їм імпорتنі, нейтральні до гумових немаслостійких деталей гальмівних систем. Використовуючи їх, як правило, не потрібно попередньо обробляти тертьові деталі гальмівної системи, а працювати можна в діапазоні температур від -50 до +50 °С.

Щоб зберегти надійність функцій гальмівної системи, потрібно замінювати використану гальмову рідину через інтервали, визначені виробником автомобіля.

Гальмова рідина гігроскопічна і неминуче поглинає воду. Точка кипіння її постійно знижується. При високому термічному навантаженні та низькій температурі кипіння можуть виникати бульбашки пари і гальма можуть відмовити.

Щоб видалити продукти спрацьовування і забруднення, а також відновити антикорозійний захист гальмівної системи, гальмову рідину треба регулярно замінювати. Її треба також періодично тестувати.

Останнім часом з'явилися нові гальмові рідини. Ось деякі з них.

Оригінальна гальмова рідина ATE Тур 200 має мінімальний спад точки кипіння завдяки високій спроможності зв'язувати воду, не утворює піни під час наповнення і вентилявання гальмівної системи має антикорозійний захист завдяки спеціальним добавкам і високі резерви безпеки проти утворення бульбашок, забезпечує можливість інтервалів заміни до трьох років.

Оригінальну гальмову рідину ATE super, DOT4 головні автовиробники серійно застосовують протягом багатьох років, насамперед в автомобілях із протиблокувальною системою.

Оригінальна гальмова рідина ATE SL має високу якість, що виправдала себе, DOT4.

Оригінальна гальмова рідина АТЕ G дуже добре працює з матеріалами, з яких зроблена гальмівна система.

Застосовують також інші гальмові рідини.

ПУСКОВІ РІДИНИ

Ці рідини призначені, щоб полегшити пуск холодних двигунів узимку. Вони потрібні тому, що навіть дуже якісне пальне не може забезпечити одночасно і пуск двигуна при низьких температурах, і без перебійну роботу прогрітого двигуна при повному навантаженні. Нині на автомобільному ринку чимало таких рідин з різною періодичністю заміни і для різних типів дорожньо-транспортних засобів. Щоб вибрати потрібну пускову рідину, треба уважно прочитати інструкцію до неї фірми-виробника.

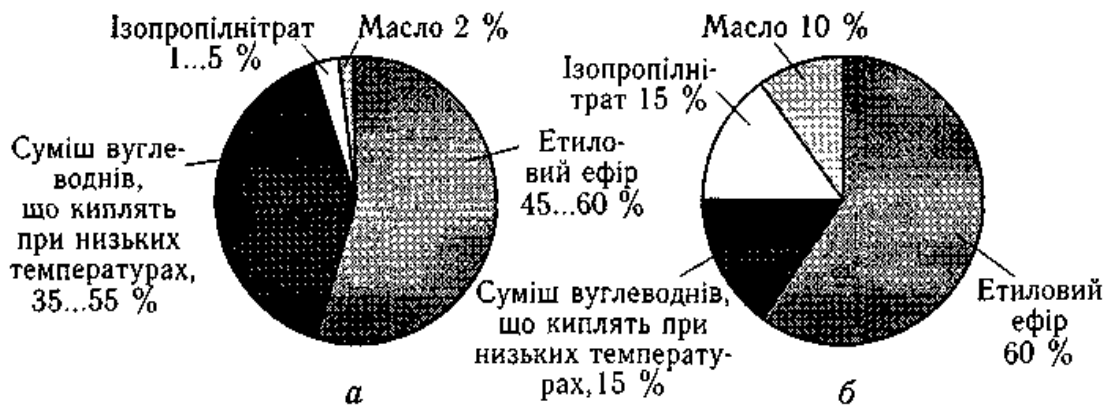


Рис. 1. Склади пускових рідин:

а – «Арктики»; б – «Холоду Д-40»

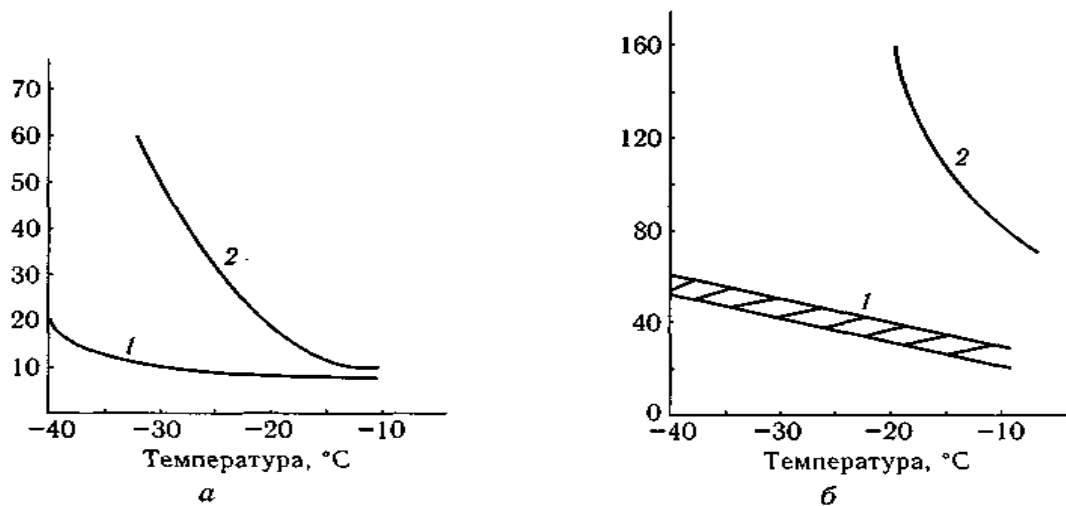


Рис. 2. Залежність від температури частоти обертання колінчастого вала двигуна:

a – бензинового; *б* – дизельного; *1* – з пусковою рідиною; *2* – без неї

Склади пускових рідин «Арктика» для бензинових двигунів і «Холод Д-40» для дизельних двигунів наведено на рис. 7.1. До складу кожної пускової рідини входить етиловий ефір $C_2H_5 - O - C_2H_5$. Він відрізняється невисокими температурами займання і запалення, високим тиском насичених парів, тобто в момент пуску забезпечує запалювання пальної суміші при невисоких температурах (у дизельних двигунах) і дуже бідної суміші в бензинових двигунах.

Щоб забезпечити поступове і послідовне (без вибухів) запалення, до складу пускових рідин уводять ізопропілнітрат і суміш вуглеводнів, що киплять при низьких температурах (наприклад, газовий бензин). Крім того, до складу пускових рідин обов'язково входить моторне масло, яке містить протиспрацьовувальні або протизалірккові присадки.

Численні дослідження незаперечно дозволяють користь застосування пускових рідин: при температурах навколишнього повітря до $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ двигуни запускаються без проблем, а мінімальна частота обертання колінчастого вала зменшується в кілька разів (рис. 7.2). Зрозуміло, що при температурах повітря нижче ніж $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ автомобілісти-аматори в наших широтах не виведуть машини з гаражів, а якби така погода застала зненацька автопарки, то без зовнішнього підігрівання не обійтися. Проте і в цьому разі пускові рідини можна і потрібно використовувати, тим самим зменшуючи тривалість розігрівання.