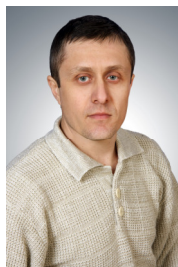


УДК. 621.936



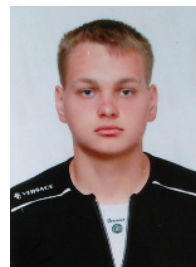
С. О. Якушенко

викладач,
 Херсонський політехнічний
 коледж Одеського
 національного політехнічного
 університету
 e-mail:
 Yakushenkosa82@mail.ru



А. М. Будяцький

викладач,
 Херсонський політехнічний
 коледж Одеського
 національного політехнічного
 університету
 e-mail: motorcar@mail.ru



Р. Р. Кузьмяк

студент,
 Херсонський політехнічний
 коледж Одеського
 національного політехнічного
 університету

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ПАЛИВА НА ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДВИГУНА

*С. О. Якушенко, А. М. Будяцький,
 Р.Р. Кузьмяк. Вплив температури
 палива на техніко – економічні
 показники двигуна.* Розглянуто питання
 зміни експлуатаційних показників роботи
 двигуна в залежності від температури
 навколишнього середовища.

*S. Yakushenko, A. Bud'atskiy,
 R. Kuz'myak. Effect of temperature on
 engine fuel techno-economic performance.*
 The question of changing the engine
 operating parameters under the influence of
 the ambient temperature.

Вступ. Пуску двигуна в холодну пору року пов'язаний з певними труднощами, що викликані зміною сумішотвірних показників, які забезпечують подачу палива та утворення паливоповітряної суміші, та показники, що забезпечують пуск і роботу двигуна. Розглянемо ці питання на прикладі двигунів, які працюють на бензині та дизельному паливі.

На процес утворення робочої суміші, у бензинових двигунах, потрібного складу найбільший вплив мають наступні фізико – хімічні властивості палива: густина та в'язкість.

Технології, матеріали, транспорт і логістика

Густина – маса речовини, яка віднесена до одиниці його об’єму. Величина густини бензину при температурі + 20°C повинна знаходитись в межах 690 – 780 кг/м³.

Знаючи температуру, при якій була визначена густина, можна привести її до стандартної температури + 20°C:

$$\rho^{20} = \rho^t + \alpha (t - 20)$$

де ρ^t – показання ареометра при температурі випробування.

α – температурна поправка густини на 1°C.

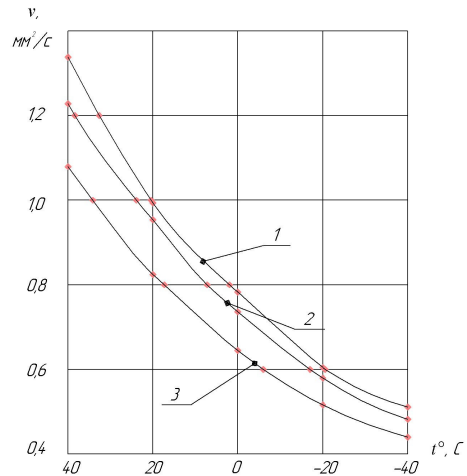
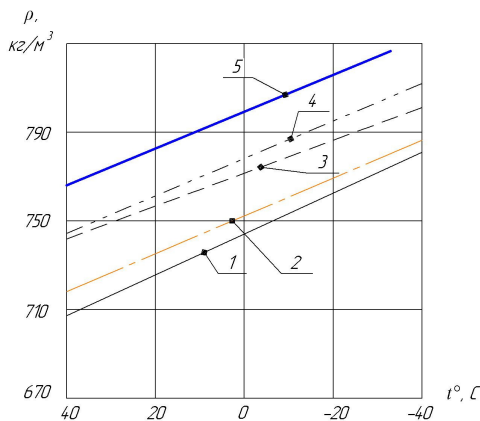
t – температура повітря під час випробування.

Гутина бензину зі зниженням температури на кожні 10°C збільшується приблизно на 1% (рисунок 1)

В’язкість (внутрішнє тертя) – властивість рідини, яка характеризує опір дії зовнішніх сил, які викликають їх течію.

В’язкість автомобільних бензинів при температурі + 20°C повинна знаходитися в межах від 0,5 до 0,7 мм²/с.

Зміна в’язкості бензинів ν в залежності від температури показана на рисунку 2



- 1 – А – 72 (зимовий); 2 – А – 72 (літній); 1 – А – 66 (літній); 2 – А – 76 (зимовий);
 3 – АІ – 93 (літній етильований); 4 – АІ 3 – А – 66 (зимовий)
 – 93 – (Літній неетильований); 5 – А –
 76, А – 80 (літній)

Рисунок 1 – Зміна густини ρ бензинів

Рисунок 2 – Зміна в’язкості бензинів ν в

залежно від температури

залежності від температури

Під час зниження температури палива його густина збільшується, що призводить до збільшеної витрати палива. Пониження температури одночасно викликає збільшення в'язкості бензину, а це в свою чергу призводить до зменшення витрати палива.

Більший вплив на зниження витрати у сумарному ефекті зміни густини та в'язкості бензину надає в'язкість. Витрата бензину через жиклери при зміні температури від $+40^{\circ}\text{C}$ до -40°C зменшується на 20...30%.

Дизельне паливо порівняно з бензинами має наступні відмінності такі, як в'язкість та густина, фракційний склад та інші. Основним недоліком дизельного палива під час пуску двигуна є те, що в його складі міститься велика кількість парафіну, який при зниженні температури викликає дані труднощі.

Для того, щоб дизельне паливо повністю випаровувалося і згоріло, його треба розпилювати на найдрібніші краплинки та рівномірно розподілити їх по всьому об'єму камери згорання, тому до нього пред'являють одне з головних експлуатаційних вимог: забезпечення тонкого розпилення та гарне сумішоутворення. На процес сумішоутворення дизельного палива з повітрям в основному впливають конструктивні особливості двигуна, а також і властивості палива.

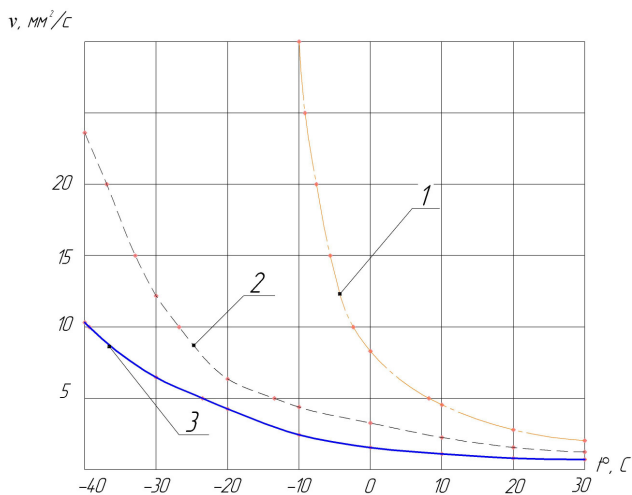
В'язучі властивості дизельного палива характеризуються густиною, в'язкістю, та поверхневим натягом.

За густиною марки дизельного палива різняться мало (коливання густини при $+20^{\circ}\text{C}$ не виходять за межі: для літнього дизельного палива - не більше 860 кг/м^3 , зимового – не більше 840 кг/м^3 , літнього – не більше 830 кг/м^3 .)

В'язкість дизельного палива сильно залежить від температури (рисунок 3), тому коли говорять про в'язкість, то обов'язково відзначають, при якій температурі вона визначалась.

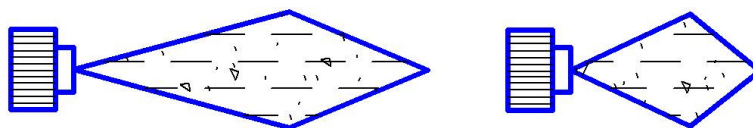
Підвищення в'язкості дизельного палива впливає на його розпилення, і як наслідок на процеси сумішоутворення та згорання.

Якщо в'язкість палива недостатня, то його кут розпилення великий, а глибина поширення палива в камеру згорання навпаки невелика (рисунок 4).



1 – літнього; 2 – зимового; 3 – арктичного.

Рисунок 3 – Залежність в'язкості дизельного палива від температури



а – при підвищеній в'язкості палива; б – при малій в'язкості палива.

Рисунок 4 – Схема факелу розпилювання палива.

Основний матеріал дослідження. Зниження температури нижче $+5^{\circ}\text{C}$ викликає збільшення в'язкості і парафінізацію дизельного палива, що стає причиною двох основних проблем:

– погіршується транспортування палива по паливній магістралі, особливо через фільтри, як наслідок, виникають перебої з доставкою палива до двигуна.

– збільшує витрату палива, через погіршення якості розпилювання паливо не повністю згорає в циліндрах двигуна, в результаті чого падає потужність і збільшується витрата палива.

Найефективніший спосіб усунення цих проблем – прогріти важкопрохідні ділянки паливної магістралі, для чого рекомендується використовувати підігрівачі, адаптовані до автомобільної техніки.

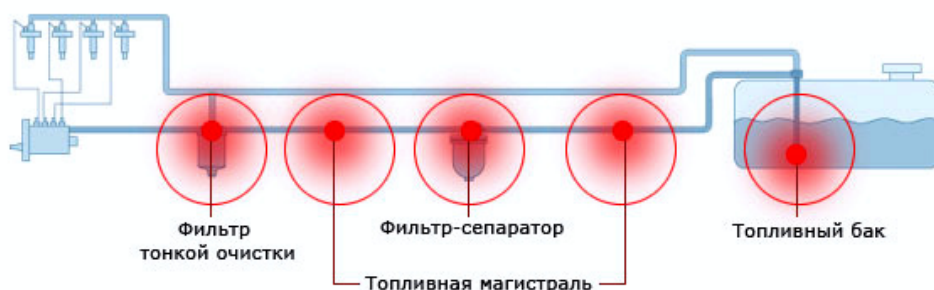


Рисунок 5 – Схема підключення елементів для підігрівання палива

Процес підігріву паливної магістралі та її елементів ділиться за призначенням на два види:

- передпусковий;
- маршового.

Передпусковий підігрів проводиться перед запуском двигуна. Його мета – забезпечити прохідність фільтруючих елементів, пори яких заповнені кристалами парафінів, що утворюються в паливі при низькій температурі за час стоянки. Метою маршового підігріву, відповідно, є забезпечення безперебійного руху палива через всі елементи паливної магістралі при працюючому двигуні.

Для правильного вибору кількості, типу, моделі і модифікації необхідних підігрівачів необхідно знати:

- напруги бортової мережі автомобіля (12 або 24 В).
- максимально низькі температури повітря, при якій буде експлуатуватись автомобіль.

Виходячи з умов експлуатації можна встановлювати наступні типи підігрівачів.

Таблиця 1 – Типи підігрівачів та їх застосування

Найменування підігрівачів	-5°C		-15°C		-25°C		-40°C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Підігрівач фільтра тонкого очищення	+	+	+	+	+	+	+	+
Підігрівачі проточні			+	+	+	+	+	+

Технології, матеріали, транспорт і логістика

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Підігрівачі фільтрів – сепараторів		+		+		+		+
Насадка паливозаборника НТП – 101 (102)			+	+				
Насадка паливозаборника НТП – 201 (202)					+	+		
Паливозаборник ТП – 301 (302)							+	+
Гнучкий підігрівач для паливної магістралі					+	+	+	+

На ефективність застосування бензину в жарку пору року в двигуні внутрішнього згоряння суттєво впливає розмір крапель після руйнування струменя палива в карбюраторі або інжекторі. При збільшенні діаметра крапель різко зменшується кількість горючої суміші, збільшується витрата палива, зменшується ресурс двигуна і т.д.та ін.

Після +40°C підвищення температури палива на 5 градусів знижує потужність мотора мінімум на 2%, а може і більше (залежить від мотора і паливної системи). Після +60°C змінюється в'язкість палива, в паливній апаратурі можуть початися процеси кавітації (процес пароутворення), а падіння потужності збільшується з кожним градусом. На практиці це означає, що восени або навесні автомобіль їде швидше, ніж влітку.

Для уникнення цього явища необхідно застосовувати холодильники на паливо, при тому, що тип холодильника це не принципово, важливо тільки щоб опір в системі подачі або повернення відповідав можливостям паливного насоса. Холодильник охолоджується рідиною від системи охолодження двигуна.

Важливий момент – якщо паливний бак зроблений за правилами, то трубка всмоктування і трубка повернення повинні бути в різних кінцях бака, щоб гаряче повернене паливо по шляху до всмоктуючої трубки перемішувалося з холодним. Якщо в баку вони стоять поруч, то це може бути одна з причин підвищення температури. Тому на практиці обидві трубки дуже часто вставляють в одну горловину.

Висновок. Застосування сучасних пристроїв для полегшення пуску двигуна в холодну пору року та при його роботі в дуже жарких районах земної кулі на сьогоднішній день являється дуже актуальним зі

Технології, матеріали, транспорт і логістика

збільшення ватрості палива, незважаючи на різкий спад вартості нафти у світі. Економічний ефект від застосування даних пристроїв або ж при модернізації ними автомобіля матиме за рахунок зменшення витрати паливо – мастильних матеріалів.

Література

1. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення. [Текст] К/Упор. В.Я.Чабанний. – Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2008. – 353с.
2. Автомобильные эксплуатационные материалы: [Текст] Учеб. пособие для сред. проф. образования / Нина Борисовна Кириченко. — М.: Издательский центр «Академия», 2003 — 208 с.
3. Автомобильные эксплуатационные материалы: [Електронний ресурс]: Учеб. для вузов. Изд. 2-е / Л.С. Васильева - М.: Наука-Пресс, 2004. – 421 с.
4. Полянський К. С.,Коваленко В. М. Експлуатаційні матеріали: [Текст]: Підручник. К.: Либідь, 2003. – 448 с..
5. <http://nomacon.by/new/auto/auto-about.php>
6. <http://nomacon.by/new/auto/diesel-fuel-heater-advice.php>

Надійшла до редакції 22.12.2014