

А.В. Ільченко, к.т.н., доц.
Житомирський державний технологічний університет

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ ДВОКОМПОНЕНТНИХ МОТОРНИХ ПАЛИВ

В статті наведена узагальнена формула зміни витрат двокомпонентних моторних палив. Введені поняття відносної теоретично необхідної кількості повітря для згоряння добавки в 1 кг двокомпонентного моторного палива, відносної густини та відносної нижчої теплоти згоряння добавки в двокомпонентному моторному паливі. Отриманий коефіцієнт зміни витрати дозволяє встановлювати норми витрат двокомпонентних моторних палив в реальних умовах експлуатації автомобілів. Сформульована загальна умова зменшення витрат двокомпонентних моторних палив.

Постановка проблеми. Зв'язок з важливими науковими завданнями та аналіз останніх її досліджень використання двокомпонентних моторних палив для автомобілів. Для України, як і для більшості країн світу, пошук нових джерел енергії є дуже актуальним. За ствердженням автора [1], людство спалює 71 млн. барелей нафти на добу, цей показник зростає щороку приблизно на 2 %. За прогнозами дослідників, ще до 2010 року половина наявних запасів нафти буде вичерпана. А використання двокомпонентних моторних палив для автомобілів потребує створення науково обгрунтованих норм їх витрати.

До числа альтернативних моторних палив, або компонентів до цих палив, відносяться:

- гази (природні та стиснені), а також їх суміші;
- синтетичні палива;
- вторинні ресурси, що включають побічні продукти переробки рідких та твердих палив;
- водень;
- оливи рослинного походження.

Альтернативні паливні суміші являють собою композиції, які включають традиційне паливо з добавкою (або з добавками). Вони дозволяють заміщенням частки нафтового палива зменшити об'єми його використання. Але таке заміщення повинно призводити до покращення енергетичних, екологічних та інших показників автомобіля.

До альтернативних паливних сумішей для автомобільних двигунів відносяться:

- продукти конверсії палива, що використовуються в якості добавок до основного палива безпосередньо на автомобілі;
- водопаливні суміші у вигляді емульсій різного типу;
- добавки водню до вуглеводно-повітряних горючих сумішей;
- суміші палив з вуглеводнів та синтетичними спиртами, з додаванням (або без нього) різних антидетонаційних і енергетичних компонентів;
- добавки олів рослинного походження.

Емульсійні водопаливні суміші дозволяють значно зменшити вміст окису азоту у відпрацьованих газах двигуна. Продукти конверсії палива завдяки високим техніко-економічним та енергетичним показникам вважаються одним із перспективних методів покращення паливно-екологічних показників двигунів автомобілів. Добавки водню суттєво підвищують паливну економічність та екологічні показники автомобілів, особливо в умовах міського руху [2].

Синтетичні спирти також потребують вивчення. Вартість різних відомих добавок до моторних палив може складати більше вартості «основного» палива. Так, наприклад, високооктанова кисневмісна добавка (ВКД) до бензину на сьогодні коштує приблизно 2,24 грн./л, а вартість ріпакової олії (РО), як добавки до дизельного палива (ДП), складає 0,8...0,98 грн./л. Аналіз показує, що отримання позитивної економічної ефективності при експлуатації автомобілів на двокомпонентному моторному паливі не завжди можливо [3].

На думку багатьох авторів, цю ситуацію повинні змінити: зменшення собівартості добавок, раціональна ціноутворююча політика, дотації держави на вирощування сировини для добавок та ін.

Важливим напрямком заощадження палив нафтового походження можна вважати використання таких двокомпонентних моторних палив: бензини з ВКД, ДП з добавками РО, ДП з добавками ріпакового метилового ефіру (РМЕ). Провідні автомобільні фірми світу вже тривалий час випускають багато автомобілів, які працюють на біодизельному паливі [3], [5], [6], [8]. Ще в 1992 р. в Росії проводилися випробування автомобіля „Москвич-2141”, двигун якого працював на РО. Випробування показали незначне збільшення витрати палива при практично незмінних динамічних властивостях автомобіля. Наприклад, при русі зі постійною швидкістю 100 км/год. витрата палива зростала на 3,8 %.

Як і в усьому світі, в країнах європейського союзу використання біодизельного палива активно розвивається. Загальне споживання транспортом дизельного палива в країнах ЄС в 1998 р. склало більше 126,6 млн. т. За даними [3], потреба тільки країн ЄС в 2005 р. лише в біодизельному паливі складе більше 2,53 млн. т.

На сьогодні перспективною добавкою до бензинів є етанол [4], який складає основу ВКД. Він дозволяє підвищувати октанове число палив без використання шкідливих (тетраетилсвинець, метанол, метилтретбутиловий ефір та ін.) антидетонаторів, які є дуже небезпечними для людини та навколишнього середовища. Він, як добавка, позитивно впливає на екологічні показники двигуна. Наприклад, використання моторного палива, яке складається з 85 % етанолу і 15 % бензину призводить до зменшення рівня канцерогенних речовин (на два порядки), рівня окису азоту (в 1,5–2 рази) у порівнянні з роботою двигуна на нафтовому паливі, у ВГ двигуна також практично не спостерігається сажі.

В нашій країні Урядовим комітетом з питань реформування аграрного комплексу та проблем екології схвалений проект державної програми “Етанол 2000–2010”, який передбачає до 2010 року переведення приблизно третини парку автомобілів на газохол (спирто-бензинове) і спиртове паливо (етанол). З цією метою вважається за необхідне перепрофілювати більше третини потужності спиртових та суміжних (переробних) заводів на випуск ВКД до бензинів. Українські експерти вважають, що перехід на вказане паливо так чи інакше здійсниться у всіх великих містах колишнього СРСР.

Як і Бразилії в другій половині 70-х років, Україні сьогодні потрібні усі види палива, включаючи бензин. Разом з тим, забруднення навколишнього середовища, особливо в промислових регіонах, перевершило допустимі нормативи. Враховуючи значне зростання споживання бензину, виникає ряд серйозних проблем, у тому числі пов'язаних із шкідливими викидами токсичних компонентів в атмосферу. А всі пропозиції щодо поширення використання альтернативних, в тому числі й біопалив, слід розглядати з урахуванням введення в Україні міжнародних екологічних вимог до транспортних засобів ЄВРО.

Основними забруднювачами атмосферного повітря є автомобілі з бензиновими двигунами. На основі аналізу, проведеного в [4], можна дійти висновку, що найбільший відсоток цього забруднення складають наслідки експлуатації вантажних, спеціальних нелегкових автомобілів й автобусів, а також легкових індивідуальних автомобілів малих підприємств із бензиновими двигунами. Частка автомобілів, вік яких перевищує 10 років, зростає на 4,8 % на рік. Спостерігається також збільшення чисельності легкових автомобілів приватного користування і, разом з тим, зниження чисельності вантажних і спеціальних автомобілів, а також автобусів. Їх паливно-економічні та екологічні показники не завжди відповідають вимогам нормативної документації. Частка транспорту в сумарних викидах забруднюючих речовин в атмосферне повітря залежить від розвитку промислової та сільськогосподарської сфер, географічного положення населених пунктів і ряду інших причин. Вплив автотранспорту на загальну екологічну ситуацію в Україні, як і в усьому світі, досить значний і, насамперед, у великих містах.

За висновками проф. М.Я. Говоруценка [7], застосування альтернативних моторних палив дозволяє покращити показники паливної економічності та токсичності відпрацьованих газів двигуна автомобіля на величину до 4 %. В [7] пропонується створити проект застосування альтернативних палив в Україні як частину національної програми боротьби із забрудненням атмосфери. За орієнтовними сумарними витратами на весь проект у 5 % від суми витрат на усю програму, його коефіцієнт ефективності складатиме 0,8. А з урахуванням прогнозу споживання бензину в Україні [7] застосування, наприклад, палива з 10 % ВКД дозволить заощадити в 2010 р. до 0,99–1,46 млн. т бензину.

Використання будь-якого альтернативного моторного палива потребує, перш за все, аналізу його основних властивостей та основних експлуатаційних властивостей двигуна, що працює на цьому паливі. У випадку переходу на альтернативне паливо, в тому числі і двокомпонентне, першочерговими можна вважати задачі, що пов'язані з надійністю двигуна, його паливною економічністю та токсичністю відпрацьованих газів. Дослідження зміни цих показників – важлива наукова задача, яка повинна бути спрямована на підвищення ефективності експлуатації автомобілів.

Отже, розроблення теоретичних основ для встановлення норм витрат двокомпонентних моторних палив, є **актуальною науковою задачею**.

Останнім часом ведеться активний науковий пошук щодо створення теоретичних основ та практичних рекомендацій використання двокомпонентних моторних палив [3–9], однак нормування їх витрат на сьогодні є ще незавершеним процесом.

Відомо, що використання двокомпонентних моторних палив з невеликими за об'ємом добавками, як правило, не вимагає доробки систем двигуна автомобіля. Але великі концентрації альтернативних добавок можуть призвести до втрати належного рівня надійності двигуна [4].

Метою даного дослідження є: розробка теоретичних передумов зменшення витрат двокомпонентних моторних палив.

Аналіз зміни витрати двокомпонентних моторних палив. З [3] відомо, що при використанні двокомпонентних моторних палив відбувається зміна їх витрати, яка характеризується коефіцієнтом зміни витрати палива.

Витрата палива автомобіля, що працює на двокомпонентному паливі (паливі з альтернативними добавками), л/100 км:

$$Q_{\text{ОСН+АЛЬТ}} = I_{\text{ОСН+АЛЬТ}} Q_{\text{ОСН}}, \quad (1)$$

де $I_{\text{ОСН+альт}}$ – коефіцієнт зміни витрати двокомпонентного моторного палива;

$Q_{\text{ОСН}}$ – витрата палива автомобіля, що працює на “основному” паливі, л/100 км.

Для ДП з добавками РО коефіцієнт зміни витрати палива [3]:

$$I_{\text{ДП+РО}} = 1 + 0,06K, \quad (2)$$

де K – концентрація добавки за об’ємом, $K = 0 \dots 1$.

Для отримання узагальненого коефіцієнта зміни витрати двокомпонентного моторного палива необхідно ввести наступні поняття:

– відносна теоретично необхідна кількість повітря для згоряння добавки в 1 кг двокомпонентного моторного палива;

– відносна густина добавки;

– відносна нижча теплота згоряння добавки.

Відносна теоретично необхідна кількість повітря для згоряння добавки в 1 кг двокомпонентного моторного палива:

$$\Delta L_0 = \frac{L_{\text{ОСН}} - L_{\text{ОАЛЬТ}}}{L_{\text{ОСН}}}, \quad (3)$$

де $L_{\text{ОСН}}$ – теоретично необхідна кількість повітря для згоряння 1 кг “основного” палива, кг повітря/кг палива;

$L_{\text{Оальт}}$ – теоретично необхідна кількість повітря для згоряння 1 кг добавки до палива, кг повітря/кг палива.

Відносна густина:

$$\Delta \rho_T = \frac{\rho_{\text{ТОСН}} - \rho_{\text{ТАЛЬТ}}}{\rho_{\text{ТОСН}}}, \quad (4)$$

де $\rho_{\text{ТОСН}}$ – густина “основного” палива, кг/л;

$\rho_{\text{ТАЛЬТ}}$ – густина добавки до палива, кг/л.

Відносна нижча теплота згоряння:

$$\Delta H_H = \frac{H_{\text{НОСН}} - H_{\text{НАЛЬТ}}}{H_{\text{НОСН}}}, \quad (5)$$

де $H_{\text{НОСН}}$ – нижча теплота згоряння “основного” палива, кг/л;

$H_{\text{НАЛЬТ}}$ – нижча теплота згоряння добавки до палива, кг/л.

Розроблення науково обґрунтованих норм витрати двокомпонентних палив можна провести на основі відомого рівняння [7], л/100 км:

$$Q = \frac{1}{\eta_i} \left[A_K i_K + B_K i_K^2 V_a + C G_a \psi + 0,077k F V_a^2 \right], \quad (6)$$

де η_i – індикаторний ККД двигуна; A, B, C – коефіцієнти;

i_K – передавальне число коробки передач;

V_a – швидкість автомобіля, км/год;

G_a – вага автомобіля, Н;

ψ – сумарний опір дороги;

k – коефіцієнт обтічності, Н·с²/м⁴;

F – лобова площа автомобіля, м².

Для дизельного двигуна коефіцієнти A, B, C визначаються:

$$A_K = \frac{385V_h i_0}{H_H \rho_T r_K}; \quad B_K = \frac{11V_h S_{\Pi} i_0^2}{H_H \rho_T r_K^2}; \quad C = \frac{100}{H_H \rho_T \eta_{TP}}, \quad (7)$$

де V_h – робочий об’єм циліндрів двигуна, л;

i_0 – передавальне число головної передачі;
 H_H – нижча теплота згоряння палива, МДж/кг;
 ρ_T – густина палива, кг/л;
 r_K – радіус кочення колеса, м;
 S_{II} – хід поршня, м;
 η_{TP} – ККД трансмісії.

Для карбюраторного двигуна для визначення A та B в їх числівнику необхідно використати коефіцієнти 358 та 9 відповідно.

Теоретично необхідна кількість повітря входить в чисельниках для визначення індикаторного ККД двигуна та в знаменник для визначення коефіцієнта надміру повітря [7]. Тоді, при додаванні добавок до „основного” палива, якщо вони мають різну теоретично необхідну кількість повітря для згоряння 1 кг у порівнянні з основним паливом, буде відбуватися зміна складу суміші, що готує система живлення двигуна. Якщо прийняти за умову, що при додаванні добавок до „основного” палива не повинна здійснюватися зміна швидкісного режиму роботи двигуна, то зміна складу суміші повинна бути скомпенсована зміною навантажувального режиму саме для збереження швидкісного режиму роботи двигуна. Таким чином, на витрату палива буде впливати тільки зміна теоретично необхідної кількості повітря для згоряння 1 кг палива, що знаходиться в числівнику виразу для визначення індикаторного ККД двигуна. Аналіз цих рівнянь показує, якщо „основне” паливо має меншу теоретично необхідну кількість повітря для згоряння 1 кг, ніж добавка, це має бути сприятим зменшенню витрати двокомпонентного моторного палива. Враховуючи дані [3], [4], [9], в (6) вплив зміни теоретично необхідної кількості повітря для згоряння 1 кг двокомпонентного моторного палива можна врахувати коефіцієнтом $1/(1 - \Delta L_0 K)$.

Нижча теплота згоряння входить у знаменники виразів для визначення індикаторного ККД двигуна в [7], а також коефіцієнтів A , B і C в (7). Якщо відносно нижчу теплоту згоряння винести за дужки рівняння витрати палива (6) та врахувати, що у виразі для визначення індикаторного ККД двигуна вона знаходиться також у знаменнику, але її зміна призводить до одночасної зміни середнього індикаторного тиску, можна дійти висновку, що на витрату двокомпонентного палива, в кінцевому рахунку, буде мати вплив складова $1/(1 - \Delta H_H K)$. Також неважко встановити, якщо нижча теплота згоряння „основного” палива менша, ніж для добавки, буде відбуватися зменшення витрати двокомпонентного палива.

Густина палива входить у знаменник коефіцієнтів A , B , C в (7). Якщо відносно густину добавки винести за дужки рівняння (6), неважко отримати, що на витрату палива автомобіля також має вплив складової $1/(1 - \Delta \rho_T K)$. Також, якщо густина „основного” палива менша, ніж для добавки, буде відбуватися зменшення витрати двокомпонентного палива.

Таким чином, при використанні двокомпонентних моторних палив зміна його витрати неминуча внаслідок зміни його густини, теоретично необхідної кількості повітря для згоряння 1 кг палива та нижчої теплоти згоряння.

Таким чином, рівняння (1) у загальному вигляді можна представити:

$$Q_{OCH + AЛЬТ} = \frac{1}{1 - \Delta L_0 K \quad 1 - \Delta \rho K \quad 1 - \Delta H_H K} Q_{OCH} \cdot \quad (8)$$

На основі (8) можна встановити, що витрата палива зменшується, коли коефіцієнт зміни витрати менше за одиницю. Тоді умову зменшення витрати двокомпонентного моторного палива можна сформулювати:

$$1 - \Delta L_0 K \quad 1 - \Delta \rho K \quad 1 - \Delta H_H K > 1. \quad (9)$$

Для проведення аналізу зміни витрати двокомпонентного палива необхідно проаналізувати відносну теоретично необхідну кількість повітря для згоряння 1 кг двокомпонентного моторного палива, відносну густину та відносну нижчу теплоту згоряння двокомпонентного моторного палива.

Результати свідчать про те, що на основі отриманого математичного апарату неважко проводити аналіз зміни витрати двокомпонентних моторних палив для автомобілів в експлуатації, та відносну оцінку зміни витрат палив. При виборі різних добавок до палив очевидно, що перевага буде віддана не тільки двокомпонентному моторному паливу меншої вартості, але й паливу з меншим коефіцієнтом зміни витрати. Наведений аналіз дозволив встановити коефіцієнти зміни витрати деяких двокомпонентних моторних палив на основі бензинів та ДП (табл. 1).

З (9) шляхом перетворень можна отримати:

$$1 - K \quad \Delta \rho + \Delta L_0 + \Delta H_H + K^2 \quad \Delta \rho \Delta H_H + \Delta L_0 \Delta H_H + \Delta \rho \Delta L_0 - K^3 \quad \Delta \rho \Delta L_0 \Delta H_H > 1. \quad (10)$$

Прийнявши до уваги, що концентрація добавки до основного палива K знаходиться в межах від 0 до 1, можна зробити висновок, що найбільший вплив на витрату палива здійснює другий доданок нерівності (10).

Таким чином, якщо суму відносної теоретично необхідної кількості повітря для згоряння добавки у 1 кг двокомпонентного моторного палива, відносної густини та відносної нижчої теплоти згоряння добавки назвати як *критерій витрати палива*, умову зменшення витрати двокомпонентного моторного палива можна сформулювати наступним чином: **зменшення витрати двокомпонентних моторних палив досягається, якщо критерій витрати палива негативний:**

$$\Delta\rho + \Delta L_0 + \Delta H_H < 0. \quad (11)$$

Основні висновки.

1. Всі проаналізовані альтернативні добавки, призводять до збільшення витрати палива автомобіля зі зростанням їх концентрації. З точки зору зміни витрати палива більш привабливою для автомобілів з дизельними двигунами є дизельне паливо з добавками ріпакової олії (складу [3]), далі – з добавками ріпакової олії рафінованої високоерукової (складу [8]).

2. В ідеальному випадку потрібні добавки, які мають більшу, ніж „основне” паливо, густину, нижчу теплоту згоряння та більшу теоретично необхідну кількість повітря для згоряння 1 кг добавки. Як правило, всі ці умови не виконуються. Для проведення аналізу зміни витрати двокомпонентного палива можна зробити висновок: зменшення витрати двокомпонентного моторного палива відбувається, якщо критерій витрати палива $\Delta\rho + \Delta L_0 + \Delta H_H$ негативний. Кількісний аналіз зменшення витрати палива залежить від концентрації добавки та визначається відповідним коефіцієнтом зміни витрати.

3. Розроблений математичний апарат дозволяє встановлювати норми та аналізувати зміну витрат двокомпонентних моторних палив в реальних умовах експлуатації автомобілів.

Таблиця 1

Моторне паливо	Додаткові дані по добавках [3, 8]	ΔL_0	$\Delta \rho$	ΔH_H	$\Delta \rho + \Delta L_0 + \Delta H_H$	$\Delta \rho \Delta H_H + \Delta L_0 \Delta H_H + \Delta \rho \Delta L_0$	$\Delta \rho \Delta L_0 \Delta H_H$	Коефіцієнт зміни витрати палива
Бензин з ВКД		0,391	≈ 0	0,357	0,748	0,14	≈ 0	1+0,63К
ДП з РО		0,107	-0,115	0,153	0,145	-0,01	-0,002	1+0,06К
ДП з RME	Ріпакометилові ефіри німецького виробництва, ерукова кислота, C22:1 0,6 %, $\rho_{20^\circ\text{C}}=877 \text{ кг/м}^3$	0,13	-0,06	0,12	0,19	0,015	-0,001	1+0,23К
ДП з RORВ	Ріпакова олія рафінована високоерукова, C22:1 30 %, $\rho_{20^\circ\text{C}}=916 \text{ кг/м}^3$	0,13	-0,11	0,11	0,13	-0,012	-0,002	1+0,16К
ДП з СОР	Соева олія, екструдер, $\rho_{20^\circ\text{C}}=916 \text{ кг/м}^3$	0,14	-0,11	0,13	0,16	-0,02	-0,002	1+0,2К
ДП з ROP	Ріпакова олія рафінована, C22:1 10 %, $\rho_{20^\circ\text{C}}=915 \text{ кг/м}^3$	0,13	-0,11	0,12	0,14	-0,012	-0,002	1+0,18К
ДП з МЕРО ₁	Метилові ефіри жирних кислот ріпакової олії рафінованої високоерукової RORВ, $\rho_{20^\circ\text{C}}=874 \text{ кг/м}^3$	0,12	-0,06	0,11	0,17	-0,001	-0,001	1+0,2К
ДП з МЕРО ₂	Метилові ефіри жирних кислот ріпакової олії рафінованої ROP, $\rho_{20^\circ\text{C}}=874 \text{ кг/м}^3$	0,13	-0,06	0,12	0,19	0,001	-0,001	1+0,23К

Примітка: К – концентрація добавки, (К=0...1).

ЛІТЕРАТУРА:

1. Руденко А. Бомба под нефтяных магнатов // Автомобильный транспорт. – 2001. – № 9. – С. 21–23.
2. Каніло П.М., Бей І.С., Ровенський О.І. Автомобіль і навколишнє середовище. – Харків: Прапор, 2000 – 304 с.
3. Грабар І.Г., Льченко А.В., Колодницька Р.В. Зміна витрати моторних палив з добавками ріпакової олії // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2004. – № II(29). – С. 19–23.
4. Льченко А.В. Підвищення ефективності експлуатації автомобілів використанням моторних палив з високооктановими кисневмісними добавками: Автореф. дис... к-та техн. наук / ЖДТУ. – Житомир., 2003. – 19 С.
5. Редзюк А.М., Рубців В.О., Гутаревич Ю.Ф. Проблеми та перспективи використання рослинної олії як моторного палива // Автошляховик України. – № 1. – 1999. – С. 4–6.
6. Бойко П.М. Сировинна база для біопалив України. Аналіз міжнародного досвіду використання біопалив для автотранспорту // Управління безпекою та якістю транспортних засобів і перевезень: Зб. наукових праць. – Автошляховик України: окремих випуск. – 2003. – С. 45–47.
7. Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехніка транспорту (на прикладі автомобільного транспорту) / Изд. 2-е, перераб. и дополн. – Харьков: РИО ХГАДТУ, 1999. – 468 с.
8. Семенов В.Г., Колодницька Р.В. Визначення фізико-хімічних показників альтернативних палив рослинного походження для дизелів сільськогосподарських машин // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2003. – № 3(27). – С. 57–65.
9. Льченко А.В. Теоретичні основи нормування витрат моторних палив з високооктановими кисневмісними добавками // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2004. – № 4(28). – С. 32–38.

ІЛЬЧЕНКО Андрій Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри “Автомобілі і механіка технічних систем”, заступник декана факультету інженерної механіки.

Наукові інтереси:

- паливна економічність та екологічна безпека автомобільного транспорту;
- мікропроцесорні засоби та комп’ютерні системи в автомобілі;
- діагностика автомобілів.

Тел. (0412) 241418

E-mail: ilchenko@ziet.zhitomir.ua

Подано 5.07.2004

Ільченко А.В. Теоретичні передумови зменшення витрат двокомпонентних моторних палив.

Ильченко А.В. Теоретические предпосылки уменьшения расхода двухкомпонентных моторных топлив.

Pchenko A.V. Theoretical prerequisites of decrease of two–component motor fuels consumption.

УДК 629.3:621.434

А.В. Ильченко. Теоретические предпосылки уменьшения расхода двухкомпонентных моторных топлив.

В статье приведена обобщенная формула изменения расхода двухкомпонентных моторных топлив. Введены понятия относительного теоретически необходимого количества воздуха для сгорания добавки в 1 кг двухкомпонентного моторного топлива, относительной плотности и относительной нижней теплоты сгорания добавки в двухкомпонентном моторном топливе. Полученный коэффициент изменения расхода позволяет устанавливать нормы расхода двухкомпонентных моторных топлив в реальных условиях эксплуатации автомобилей. Сформулировано общее условие уменьшения расхода двухкомпонентного моторного топлива.

УДК 629.3:621.434

Adrey V. Pchenko. Theoretical prerequisites of decrease of two–component motor fuels consumption.

In the article the generalized formula of changing of two–component motor fuels consumption is shown. The notions of relative theoretically required air amount for the combustion of 1 kg of two–component motor fuels additive, of relative density and of relative lower heat of combustion of additive in two–component motor fuel are applied. The obtained coefficient of consumption change allows to set standards of two–component motor fuels consumption in the actual operating conditions of automobiles. General condition of decrease of two–component motor fuel is formulated.

УДК 629.3:621.434

А.В. Ільченко. Теоретичні передумови зменшення витрат двокомпонентних моторних палив.

В статті наведена узагальнена формула зміни витрат двокомпонентних моторних палив. Введені поняття відносної теоретично необхідної кількості повітря для згоряння добавки в 1 кг двокомпонентного моторного палива, відносної густини та відносної нижчої теплоти згоряння добавки в двокомпонентному моторному паливі. Отриманий коефіцієнт зміни витрати дозволяє встановлювати норми витрат двокомпонентних моторних палив в реальних умовах експлуатації автомобілів. Сформульована загальна умова зменшення витрат двокомпонентних моторних палив.