

ЛИТЕРАТУРА

1. К вопросу об управлении объектами с рециклом / Венгер К.Г., Мышляев Л.П., Циряпкина А.В., Барагичев К.Е. // Системы автоматизации в образовании, науке и производстве: Труды VIII Всероссийской научно-практической конференции / Сиб. гос. индустр. ун-т - Новокузнецк, 2011.- С. 137-142.
2. Системы автоматизации на основе натурно-модельного подхода: Монография в 3-х т. Т.2: Системы автоматизации производственного назначения / Л.П. Мышляев, А.А. Ивушкин, Г.П. Сазыкин и др.; Под ред. Л.П. Мышляева. – Новосибирск: Наука, 2006. – 483 с.
3. Численное исследование САР объектов с рециклом/ Венгер К.Г., Мышляев Л.П., Циряпкина А.В.// Труды Всероссийской научно-практической конференции СибГИУ «Металлургия: технологии, управление, инновации, качество»/Сиб. гос. индустр. ун-т - Новокузнецк, 2011. – С. 89-92.
4. Пат. 2542910 Российской Федерации, МПК G05B13/02. Система регулирования объекта с рециклом/ Л.П. Мышляев, А.А. Ивушкин, К.А. Ивушкин, С.Ф. Киселев - № 2014110549/08; заявл. 19.03.2014; опубл. 27.02.2015.

УДК 662.7

МОТОРНІ ПАЛИВА З АЛЬТЕРНАТИВНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

В.В. Слободчиков¹, М.М. Балака²

¹завідувач денним відділенням «Механізація та інформаційні технології», викладач, Миколаївський будівельний коледж Київського національного університету будівництва і архітектури, м. Миколаїв, Україна, e-mail: xair@ukr.net

²асистент кафедри будівельних машин, Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна, e-mail: maxim.balaka@gmail.com

Анотація. В роботі проаналізовано ряд основних показників альтернативних моторних палив. Проведено їх порівняння з традиційними нафтовими паливами.

Ключові слова: альтернативне моторне паливо, нафта, енергетичний ресурс.

ENGINE FUELS FROM THE ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES

Vitaly Slobodchikov¹, Maxim Balaka²

¹Chief of Mechanization and Information Technology Day Department, Lecturer, Mykolaiv Building College of Kyiv National University of Construction and Architecture, Mykolaiv, Ukraine, e-mail: xair@ukr.net

²Assistant of Building Machinery Department, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine, e-mail: maxim.balaka@gmail.com

Abstract. The paper analyzes a series of basic factors of alternative engine fuels. Their comparison with conventional petroleum fuels carried out.

Keywords: alternative engine fuel, petroleum, energy resource.

Вступ. Сьогодні нафта є практично єдиним джерелом виробництва моторних палив. Але при збереженні сучасних темпів росту видобутку та споживання розвіданих запасів нафти, помітному скороченні інвестицій у геологорозвідувальні роботи і повсюдному підвищенні цін на нафтові палива спостерігається тенденція до зменшення ролі нафти і нафтопродуктів у світовій економіці [1]. Все це створює передумови до необхідності застосування альтернативних енергетичних ресурсів для виробництва моторних палив, які могли б відповідати вимогам високих експлуатаційних показників і вирішувати екологічну проблему транспортної енергетики.

Мета роботи. Проаналізувати експлуатаційні, екологічні та економічні показники палив, отриманих з альтернативних енергетичних ресурсів.

Матеріал та результати досліджень. У цей час, на думку фахівців-хіммотологів, до палив, що отримані з альтернативних енергетичних ресурсів, належать усі палива, що не є продуктами переробки нафти [2], а саме: природний газ (метан), скраплені вуглеводневі гази (пропан і бутан), газові конденсати, синтетичні вуглеводневі, оксигенатні та біологічні палива, водопаливні емульсії, з відходів полімерних матеріалів, водень і амоніак.

З певною часткою умовності до альтернативних моторних палив (АМП) можна віднести нафтові палива, до складу яких, з достатньою кількістю за масою як добавки, входять речовини ненафтового походження – низькомолекулярні спирти (метанол, етанол), прості етери – МТБЕ, МТПЕ тощо [3].

Більш загальна класифікація АМП з поділенням на групи наведена в [4]:

– нафтові палива з добавками речовин ненафтового походження (спиртів, етерів тощо), які за експлуатаційними властивостями близькі до традиційних нафтових палив;

– синтетичні рідкі палива, які виробляють з газоподібної, рідкої або твердої органічної сировини (природного газу, важких нафт, бітумінозних пісковиків, вугілля, горючих сланців, торфу тощо) за допомогою процесу Fischera-Tropscha або за технологією GTL (Gas to Liquid – газ в рідину);

– ненафтові палива, які за фізико-хімічними та експлуатаційними властивостям суттєво відрізняються від традиційних нафтових палив (оксигенатні палива, природний і нафтовий газ, водень, амоніак та інші).

Дотепер немає єдиної концепції переходу на виробництво та використання АМП. Тому, першим кроком у вирішенні цієї проблеми є аналіз експлуатаційних, екологічних та економічних показників усіх можливих АМП.

Слід мати на увазі, що будь-яке АМП має свої переваги і недоліки, серед яких найважливішими є: виробничі витрати; доступність для споживача;

вплив на навколишнє середовище; необхідність пристосування двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) до процесу живлення новими паливами; безпека використання і схвалення споживачем.

Основними критеріями щодо оцінки ефективності застосування різних палив для ДВЗ є: рівень шкідливих речовин у відпрацьованих газах (ВГ); витрати на виробництво палива та інфраструктуру використання; витрати на конвертацію двигуна і модернізацію паливної апаратури.

Порівняно з традиційними нафтовими паливами (бензином і дизпаливом) АМП мають суттєві переваги [2], що подані в табл. 1.

Таблиця 1 – Переваги АМП над традиційними нафтовими паливами

| Критерій | Визначення залежності |
|---------------------------------|---|
| Енергетична незалежність країни | Виробництво з власних корисних копалин, сільськогосподарських продуктів або відходів, сміття тощо |
| Емісія-смог | Зниження емісії токсичних компонентів у відпрацьованих газах ДВЗ |
| Експлуатаційні витрати | Застосування деяких АМП забезпечує нижчі експлуатаційні витрати технічних засобів |

Динаміка зниження токсичності ВГ автомобільних ДВЗ для європейських країн [2] наведено у табл. 2, а для США [3] – у табл. 3. Оцінку відносної ефективності використання АМП на автотранспорті [4] наведено у табл. 4.

Таблиця 2 – Європейські норми токсичності ВГ автомобільних ДВЗ

| Стандарт | Рік введення | Вміст у ВГ, г/кВт·год | | | |
|----------|--------------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|------|
| | | CO | NO _x | (C _x H _y) | PM |
| Euro-1 | 1993 | 4,5 | 8,0 | 1,1 | 0,36 |
| Euro-2 | 1996 | 4,0 | 7,0 | 1,1 | 0,15 |
| Euro-3 | 1999 | 2,0 | 5,0 | 0,6 | 0,10 |
| Euro-4 | 2005 | 1,5 | 3,5 | — | 0,02 |

Таблиця 3 – Допустимі значення емісії токсичних компонентів ВГ у США

| Стандарт | Вміст у ВГ, г/милю | | |
|-----------------|--------------------|-----------------|----------------------------------|
| | CO | NO _x | (C _x H _y) |
| США 1989/90 рр. | 3,364 / 9,932 | 0,993 / 1,762 | 0,401 / 0,801 |
| Перехідний LEV* | 3,4 / 4,4 | 0,4 / 0,7 | 0,125 / 0,160 |
| LEV | 3,4 / 4,4 | 0,2 / 0,4 | 0,075 / 0,100 |
| ULEV | 3,4 / 4,4 | 0,2 / 0,4 | 0,04 / 0,05 |
| ZEV | відсутність | | |

* Вимоги Каліфорнійської програми ДВЗ з низькою (LEV – Low Emission Vehicle), ультранизькою (ULEV) і нульовою (ZEV) емісією токсичних речовин у ВГ

Таблиця 4 – Оцінка відносної ефективності використання різних АМП на автотранспорті (базове паливо – бензин нафтовий)

| Моторне паливо | Витрати енергії на виробництво палива* | Вартість одиниці пробігу** | Пробіг на одному заправленні |
|---|--|----------------------------|------------------------------|
| Бензин нафтовий | 1 | 1 | 1 |
| Бензин синтетичний (синтин) | 1,6 | 1,2 | 1 |
| Метанол | 1,6 | 1,5 | 0,5 |
| Етанол | 1,7 | 1,8 | 0,6 |
| Скраплений нафтовий газ | 1,05 | 0,7...0,9 | 1,0 |
| Стиснений (компримований) природний газ | 1,3...1,4 | 0,9...1,0 | 0,4...0,5 |
| Скраплений природний газ | 1,10...1,25 | 0,85...1,10 | 0,6...0,8 |
| Диметилловий етер | 1,5...2,0 | — | — |
| Водень | 3...4 | — | — |

* Врахований ланцюг видобування – транспортування – переробка первинного енергоносія в моторне паливо. ** Визначена для 6-місного автомобіля з двигуном, що конвертований на газове паливо

Зниження емісії шкідливих речовин у ВГ при роботі ДВЗ на АМП обумовлена тим, що молекули, які складають ці палива, в першу чергу, метану (CH_4), пропану (C_3H_8), н-бутану й ізобутану (C_4H_{10}), н-пентану й ізопентану (C_5H_{12}), метанолу (CH_3OH), етанолу ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), диметилового етеру (CH_3OCH_3) більш прості в порівнянні з типовими супутниками традиційних нафтових палив (бензину і дизпалива) – ізооктану (C_8H_{18}), цетану ($\text{C}_{16}\text{H}_{34}$) та інші [5].

Простіша структура і незначні розміри молекул сприяють більш «чистому згорянню» моторного палива, тобто в процесі їх розпаду знижується кількість перехідних хімічних сполук, які можуть бути токсичними. Разом з тим, завдяки зниженню вмісту карбону стосовно водню в порівнянні з нафтовими паливами у меншій кількості утворюється карбон (II) оксид (CO).

До складу товарних нафтових моторних палив (НМП), в залежності від елементного складу нафт, який, в значному ступені, визначається природним родовищем нафти, входять сірка, сполуки сульфуру і нітрогену, які під час згоряння палив утворюють шкідливі речовини – відповідно сульфур (SO_x) і нітроген (NO_x) оксиди, що викидаються в атмосферу. Навпаки, АМП у своєму складі практично не мають або мають в незначній кількості дані первинні шкідливі речовини і відповідно емісія токсичних компонентів ВГ у них значно нижча [5]. Що стосується технічних засобів з ДВЗ, які працюють на водні (H_2), то вони практично стерильно чисті для навколишнього середовища і замість ВГ викидають в атмосферу «чисту воду» [2].

Висновки. Таким чином, АМП в даний час і на найближчий період є ефективними заміниками нафтових палив. Слід мати на увазі, що головна роль у розробці та широкому використанні АМП з поліпшеними екологічними і експлуатаційними властивостями відводиться державним відомствам паливно-енергетичного комплексу та екологічної безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Внукова Н. В. Альтернативне паливо як основа ресурсозбереження і екобезпеки автотранспорту / Н. В. Внукова, М. В. Барун // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2011. – № 9(91). – С. 45–55.
2. Хіммотологія наземних транспортно-технологічних засобів : навч. посібник / В. М. Коваленко, Л. Є. Пелевін, Г. О. Аржаєв, В. В. Слободчиков. – К. : Аграр Медіа Груп, 2012. – Ч. I : Палива моторні. – 300 с.
3. Полянський С. К. Експлуатаційні матеріали для автомобілів і будівельно-дорожніх машин : підручник / С. К. Полянський, В. М. Коваленко. – К. : Либідь, 2005. – 504 с.
4. Сафонов А. С. Автомобильные топлива: Химмотология, эксплуатационные свойства, ассортимент / А. С. Сафонов, А. И. Ушаков, И. В. Чечкенов. – СПб. : НПИКЦ, 2002. – 264 с.
5. Балака М. Н. Выброс вредных веществ с отработавшими газами двигателей внутреннего сгорания / М. Н. Балака, В. В. Слободчиков, Г. А. Аржаев // Транспортные и транспортно-технологические системы : материалы Междунар. науч.-техн. конф., 16 апр. 2014 г. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – С. 18–22.

УДК 621.30.49.77

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОЛНЕЧНОГО СВЕТА НА ОСНОВЕ НАНОТЕКСТУРИРОВАННЫХ СЛОЕВ ФОСФИДА ИНДИЯ

Я.А. Сычикова¹

¹кандидат физико-математических наук, доцент кафедры методики преподавания физико-математических дисциплин и информационных технологий в обучении, Бердянський державний педагогічний університет, г. Бердянск, Украина, e-mail: yanasuchikova@mail.ru

Аннотация. В работе проведено исследование возможности применения наноструктур на основе фосфида индия в качестве материала для изготовления солнечных элементов. Представлена технология получения текстурированной поверхности p-InP.

Ключевые слова: солнечные элементы, полупроводники, пористые материалы, фосфид индия.