



**POLITECHNIKA
RZESZOWSKA**
im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA

Monografia
pod redakcją naukową
KAZIMIERZA LEJDY

Nr 9

Seria: **TRANSPORT**

**SYSTEMY I ŚRODKI
TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO**

**BADANIA I TECHNOLOGIA
SILNIKÓW SPALINOWYCH**

WYBRANE ZAGADNIENIA

RZESZÓW 2017

RECENZENT: prof. dr hab. inż. Marek IDZIOR

КОМИТЕТ НАУКОВЫ

prof. dr hab. inż. Сергей БОЙЧЕНКО
prof. dr hab. inż. Marek BRZEŻAŃSKI
prof. dr hab. inż. Grzegorz BUDZIK
prof. dr hab. inż. Микола ДМИТРИЧЕНКО
prof. dr hab. inż. Юрий ГУТАРЕВИЧ
prof. dr hab. inż. Marek IDZIOR
prof. dr hab. inż. Микола КУЛИК
prof. dr hab. inż. Kazimierz LEJDA
prof. dr hab. inż. Tadeusz MARKOWSKI
prof. dr hab. inż. Василь МАТЕЙЧИК
prof. dr hab. inż. Jerzy MERKISZ
prof. dr hab. inż. Mariusz OLEKSY
prof. dr hab. inż. Marek ORKISZ
prof. dr hab. inż. Jarosław SEP
prof. dr hab. inż. Feliks STACHOWICZ
prof. dr hab. inż. Krzysztof WISŁOCKI
prof. dr hab. inż. Władysław ZIELECKI

ZESPÓŁ REDAKCYJNY

Krzysztof BALAWENDER
Miroslaw JAKUBOWSKI
Artur JAWORSKI
Dariusz KONIECZNY
Hubert KUSZEWSKI
Kazimierz LEJDA - Przewodniczący
Krzysztof LEW
Maksymilian MĄDZIEL
Sylwia SIEDLECKA
Adam USTRZYCKI
Paweł WOŚ

© Copyright by Politechnika Rzeszowska

ISBN 978-83-7934-160-3

Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej
al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

Ark. wyd. 7,09. Ark. druk. 7,75.

Oddano do druku w lipcu 2017 r. Wydrukowano we wrześniu 2017 r.
Drukarnia Oficyny Wydawniczej, al. Powstańców Warszawy 12, Pola 2, 35-959 Rzeszów
Zam. Nr 95/17

1. ПОЛИПАРАМЕТРИЧ
ПОЖАРОВ АВИАДЕ
АЛЬ-АММОРИ Али
АБДУЛСАЛАМ И. С
2. УМОВИ ПІДГОТОВ
З НИХ ВИСОКОЯК
БАБАТУНДЕ Олаул
ТОПЛЬНИЦЬКИЙ
3. ВИСОКООКТАНОВИ
БОЙЧЕНКО Сергій,
КОНДАКОВА Олес
4. INTERACTION OF (C
AND ITS ECOLOGIC
CHERNIAK Larysa,
5. SECONDARY BUTY
COMPONENT OF A
DANCHUK Igor, SH
6. МАКРОСКОПОВИ
СИЛНИКІВ СПАЛИН
DOMAŃSKI Jacek
7. ПОЛІПШЕННЯ ПАЛ
ТА ЕНЕРГЕТИЧНИ
ВИКОРИСТАННЯМ
ДО ПОВІТРЯНОГО
GUTAREVICH Yuri
8. OCENA WPŁYWU I
LPG NA WYBRANE
SAMOCHODOWEGE
JAWORSKI Artur, C
9. WPŁYW ZAWODNI
CETANOWĄ MIESZ
ORAZ DODATKIEM
KUSZEWSKI Huber

. Marek IDZIOR

DWY

KO
SKI
K
ИЧЕНКО
ИЧ

WSKI
IK

WICZ
SKI
SKI

NY

zacy

szowska

3

szowskiej
Rzeszów

we wrześniu 2017 r.
y 12, Pola 2, 35-959 Rzeszów

SPIS TREŚCI

1. ПОЛИПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП РАСПОЗНАВАНИЯ
ПОЖАРОВ АВИАДВИГАТЕЛЕЙ 7
**АЛЬ-АММОРИ Али, ДЕГТЯРЕВА Анастасия, КЛОЧАН Арсен,
АБДУЛСАЛАМ И. С. Хафед**
2. УМОВИ ПІДГОТОВКИ НІГЕРІЙСЬКИХ НАФТ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ
З НИХ ВИСОКОЯКІСНИХ ПАЛИВНИХ ФРАКЦІЙ 15
**БАБАТУНДЕ Олаулава, ГОЛИЧ Юрій, БОЙЧЕНКО Сергій,
ТОПЛЬНИЦЬКИЙ Петро, РОМАНЧУК Вікторія**
3. ВИСОКООКТАНОВІ КОМПОНЕНТИ АВІАЦІЙНИХ БЕНЗИНІВ 23
**БОЙЧЕНКО Сергій, ІВАНЧЕНКО Оксана, ШКІЛЬНІЮК Ірина,
КОНДАКОВА Олеся**
4. INTERACTION OF GASOLINE VOLATILITY
AND ITS ECOLOGICAL CHARACTERISTICS 29
CHERNIAK Larysa, RADOMSKA Margaryta, CHERNIY Liliia
5. SECONDARY BUTYL ALCOHOL AS OXYGEN-CONTAINING
COMPONENT OF AUTOMOBILE GASOLINES 33
DANCHUK Igor, SHEVCHENKO Elena
6. MAKROSKOPOWY MODEL GŁADZENIA CYLINDRÓW
SILNIKÓW SPALINOWYCH 37
DOMAŃSKI Jacek
7. ПОЛІПШЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ
ТА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БЕНЗИНОВОГО ДВИГУНА
ВИКОРИСТАННЯМ ДОБАВКИ ВОДНЕВМІСНОГО ГАЗУ
ДО ПОВІТРЯНОГО ЗАРЯДУ 45
GUTAREVICH Yuriy, SHUBA Yevgeniy
8. OCENA WPŁYWU REGULACJI UKŁADU ZASILANIA PALIWEM
LPG NA WYBRANE PARAMETRY UŻYTKOWE SILNIKA
SAMOCHODOWEGO 53
JAWORSKI Artur, OSIKA Grzegorz
9. WPŁYW ZAWODNIENIA ALKOHOLU NA POCHODNĄ LICZBĘ
CETANOWĄ MIESZANINY OLEJU NAPĘDOWEGO Z ETANOLEM
ORAZ DODATKIEM DODEKANOLU 65
KUSZEWSKI Hubert, KRZEMIŃSKI Artur, USTRZYCKI Adam

SYSTEMY I ŚRODKI TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO BADANIA I TECHNOLOGIA SILNIKÓW SPALINOWYCH

3. ВИСОКООКТАНОВІ КОМПОНЕНТИ АВІАЦІЙНИХ БЕНЗИНІВ

БОЙЧЕНКО Сергій, ІВАНЧЕНКО Оксана, ШКІЛЬНІЮК Ірина,
КОНДАКОВА Олеся

Дана робота присвячена вивченню характеристик високооктанових компонентів авіаційних бензинів та перспективі заміни токсичних антидетонаторів альтернативними (кисневмісними компонентами) не погіршуючи основні властивості палива. А також зменшити шкідливий вплив на атмосферу.

ВСТУП

Сучасні авіабензини являють собою суміш компонентів. Як базові бензини використовують бензини прямої перегонки і бензини каталітичного крекінгу. Основними високооктановими компонентами є індивідуальні вуглеводні ізобудови (ізопентан, ізооктан). Продукти алкілювання ізобутану і бензолу ненасиченими вуглеводнями (алкілбензини та алкілбензоли) [1].

Компонентний склад авіаційних бензинів залежить в основному від їх марки і визначається набором технологічних установок на нафтопереробному заводі [2].

ВИСОКООКТАНОВІ КОМПОНЕНТИ

Бензини, що використовуються як палива в поршневих двигунах, повинні забезпечувати нормальну роботу двигуна на всіх режимах в найважчих умовах експлуатації. Тому якість їх регламентується за низкою фізико-хімічних показників.

Основні технічні вимоги до якості сучасних бензинів наступні:

- кожен сорт бензину повинен мати певні антидетонаційні властивості як на бідних, так і на багатих паливно-повітряних сумішах. Вимоги за октановим числом і сортності встановлюються такими, щоб бензини могли забезпечити нормальну роботу поршневого двигуна;
не повинні містити більше 2,7-3,3 г ТЕС / кг бензину в залежності від сорту бензину. Вміст ТЕС обмежується тому, що він може впливати на термін служби двигуна;
- повинні мати гарну випаровуваність. Фракційний склад і тиск насичених парів бензинів повинні забезпечувати легкий запуск двигуна при низьких температурах (але не повинні сприяти утворенню парових пробок),

- забезпечувати стійку роботу двигуна і хорошу прийнятність його при зміні режиму роботи, а також повноту випаровування в циліндрах двигуна;
- повинні мати високу хімічну стабільність, не утворювати осадів при зберіганні, а також смолистих відкладень в паливній системі і нагару в камері згорання двигуна;
 - повинні володіти хорошими низькотемпературними властивостями, не утворювати кристалів парафінів при низьких температурах і не повинні утворювати кристалів льоду. З цією метою в авіабензинах встановлюється значення температури початку кристалізації не вище - 60 °;
 - повинні бути хімічно нейтральними і не викликати корозії металевих ємностей, засобів перекачування і деталей двигунів;
 - кожна марка бензину повинна мати свій колір, щоб можна було легко їх розрізнити [3].

Для поліпшення експлуатаційних властивостей, зокрема, антидетонаційних характеристик, до складу бензинів додають високооктанові компоненти.

Високооктанові вуглеводневі компоненти бензину є різними фракціями низькокипячих вуглеводнів, виділених з продуктів прямої перегонки нафти або вторинних процесів, а також ті, що не вступили в реакції під час алкілування, полімеризації, ізомеризації (табл. 1):

- широка фракція низькокипячих вуглеводнів – газовий бензин;
- вузькі фракції вуглеводнів:
 - бутанова;
 - ізобутанова;
 - ізопентанова;
 - пентанаміленова;
- фракції вуглеводнів, одержаних в процесах:
 - полімеризації алкенових вуглеводнів - полімерний бензин;
 - алкілування ізоалканових або аренових вуглеводнів - алкілат, алкілбензол;
 - ізомеризації вуглеводнів, що містять 5-6 атомів вуглецю – ізомеризат [4].

З метою поліпшення детонаційної стійкості авіабензину, окрім описаних вище традиційних високооктанових компонентів, до складу їх додають спеціальну антидетонаційну присадку - ТЕС. Однак з огляду на високу токсичність останньої, а головне, вкрай шкідливий вплив викидів від згорання етилового бензину на здоров'я людини, у всьому світі послідовно здійснюється скорочення (аж до повного припинення) використання етилової рідини. У США і Західній Європі за останні роки прийнято низку законодавчих рішень, спрямованих на зниження вмісту свинцю в автомобільному бензині і перехід на використання неетильованих бензинів, починаючи з 1990 р.

У даний час основними марками авіаційних бензинів, що використовуються в світі, є Avgas 80, Avgas 100LL і Avgas 100, що відповідають вимогам ASTM D 910 та Def Stan 91-90 / 3. Для спрощення визначення марки палива воно забарвлюється: Avgas 80 в червоний, Avgas 100LL в синій а Avgas 100 в зелений.

У середині 2013 була введена нова марка Avgas 82 UL, яка відповідає вимогам ASTM D 6227. Це низькооктановий бензин, придатний для двигунів з низьким ступенем стиснення. Він повинен застосовуватися замість Mogas для тих

повітряних суден, що застосовують новий сорт авіаційного бензину.

Таблиця 1. Антидетонаційні властивості підстави [4]

Вуглеводневі компоненти
Вузькі фракції вуглеводнів:
бутанова
ізобутанова
ізопентанова
пентанаміленова
Газовий бензин (фракція 33-103 °С)
Диізобутилен (ізооктилен)
Полімерний бензин
Алкілат
Алкілбензин (широка фракція алкілбензолів)
Толуол
Піробензол
Алкілбензол
Ізооктан технічний
Продукти ізомеризації фракції C ₅ -C ₆

Розвиток виробництва авіаційного бензину 91 UL (згідно вимог ASTM D 910 та Def Stan 91-90 / 3), але без свинцю. Avgas 82 UL не тільки більш високотемпературна насиченої пари (49 кПа в порівнянні з 40 кПа в порівнянні з 91 UL).

КИСНЕВМІСНІ КОМПОНЕНТИ

До них відносяться сполуки, що зменшують детонаційну стійкість і знижують окислювальні властивості. Директивами ЄС використано обов'язковим, проте їх вміст не враховується при перерахунку на кисень), [5]. Збільшується токсичних альдегідів.

Європейська нормаль EN 15941 встановлює вміст оксигенатів в паливі, %: ізобутанолу, третбутанолу мають кінцеву температуру

шу прийнятність його при зміні
ня в циліндрах двигуна;
утворювати осадів при зберіганні,
стемі і нагару в камері згорання

ратурними властивостями, не
их температурах і не повинні
в авіабензинах встановлюється
е вище - 60 °;

кати корозії металевих ємностей,

олір, щоб можна було легко їх

тей, зокрема, антидетонаційних
сооктанові компоненти.

бензину є різними фракціями
ків прямої перегонки нафти або
и в реакції під час алкілування,

газовий бензин;

ний бензин;

однів - алкілат, алкілбензол;

з вуглецю – ізомеризат [4].

віабензину, окрім описаних вище
складу їх додають спеціальну
огляду на високу токсичність
кидів від згорання етилованого
ідовно здійснюється скорочення
ової рідини. У США і Західній
авчих рішень, спрямованих на
зміні і перехід на використання

бензинів, що використовуються в
повідують вимогам ASTM D 910
значення марки палива воно
в синій а Avgas 100 в зелений.

as 82 UL, яка відповідає вимогам
датний для двигунів з низьким
атися замість Mogas для тих

повітряних суден, що застосовували автомобільний бензин. Avgas 87 UL - більш новий сорт авіаційного бензину, введений в ASTM D 6227.

Таблиця 1. Антидетонаційні властивості вуглеводневих високооктанових компонентів; на підставі [4]

Вуглеводневі компоненти	Октанове число	
	Дослідний метод	Моторний метод
Вузькі фракції вуглеводнів:		
бутанова	94	89
ізобутанова	101	97
ізопентанова	93	90
пентаміленова	90	87
Газовий бензин (фракція 33-103 °С)	89	85,8
Диізобутилен (ізооктилен)	100	88
Полімерний бензин	100	85
Алкілат	92	90
Алкілбензин (широка фракція алкілату)	90-94	88-92
Толуол	115	103
Піробензол	102	88
Алкілбензол	107	100
Ізооктан технічний	100	100
Продукти ізомеризації фракції C ₅ -C ₆ (ізомеризат)	81-87	79-85

Розвиток виробництва авіаційних бензинів призвело до розробки марки Avgas 91 UL (згідно вимог ASTM D 7547), яка композиційно відповідає марці Avgas 100LL, але без свинцю. Avgas 91UL принципово відрізняється як від Avgas UL87 і UL82 не тільки більш високим октановим числом, а й більш низьким тиском насиченої пари (49 кПа в порівнянні з 60 кПа в ASTM D 6227).

КИСНЕВМІСНІ КОМПОНЕНТИ

До них відносяться спирти, ефіри та їх суміші. Оксигенати мають високу детонаційну стійкість і знижують токсичність відпрацьованих газів. Згідно з Директивами ЄС використання оксигенатів в складі неетилованих бензинів є обов'язковим, проте їх вміст повинен бути обмеженим (не більше 2,7 % (мас.) у перерахунку на кисень), [5] оскільки за вищої концентрації в продуктах згорання збільшується токсичних альдегідів.

Європейська нормаль EN 228-2012 встановлює максимально допустимий вміст оксигенатів в паливі, %: метанолу – 3, етанолу – 10, ізопропанолу – 12, ізобутанолу, третбутанолу – 15, ефірів C₅₊ – 22, інші моноспирти і ефіри, що мають кінцеву температуру кипіння не вище встановленої в стандарті.

Метанол

Автори праць [6,7] розглядають метанол як один із перспективних видів палива. Використовується, в основному, суміш М85 (85% метанолу і 15% вуглеводнів) [8]. Він дає змогу знизити токсичність вихлопних газів двигуна. Однак для метанолу характерні викиди формальдегіду [9].

Висока токсичність, низькі екологічні властивості, на нашу думку, не дозволяють використовувати метанол як паливо, і як добавку.

Наприклад, однією з найбільш серйозних проблем, що ускладнюють застосування добавок метанолу, є його погана розчинність у вуглеводнях та висока гігроскопічність. Схильність до розшарування підвищується з пониженням температури, збільшенням концентрації води і зменшенням вмісту ароматичних сполук у бензині. До складу бензину можна вводити близько 5 % (об.) метанолу; при цьому бензинометанольна суміш залишається гомогенною [6].

Експлуатаційні властивості, енергетичні показники і пускові якості, метанольного палива, поліпшуються при додатковому введенні вищих спиртів і ефірів. Такі палива отримали назву змішаних спиртових палив. Випробування [6] однієї з композицій сумішевого палива показали збільшення потужності двигуна на 4-7% та зниження вміст у відпрацьованих газах оксидів азоту на 25-30% в порівнянні з роботою на бензині.

Етанол

Етанол являє собою альтернативний вид палива, його можна змішувати з бензином для отримання палива з вищим октановим числом і меншим вмістом шкідливих речовин у викидах в порівнянні з чистим бензином. Етанол виробляють методом ферментації вуглецевмісної сировини.

Широко відомо застосування «газоходу», що представляє собою суміш бензину з 10–20% етанолу, в США та Бразилії, що мають значні ресурси спирту отриманого з цукрової тростини. Загалом використання етанолу як палива більш цікаве країнам багатим на рослинні ресурси, зокрема Україні.

Головною екологічною перевагою використання біоетанолу в складі сумішевих бензинів є можливість виключення застосування високотоксичних металовмісних антидетонаційних присадок та метилтретбутилового етеру (МТБЕ). Завдяки додаванню навіть 10 % етанолу бензин збагачується киснем, що сприяє більш повному згоранню і зменшенню викидів оксиду вуглецю на 30 %. Також спостерігається зменшення викидів токсичних речовин на 30 % та викидів летких органічних сполук – більш ніж на 25 %. [10]

Значення ККД спиртового двигуна вище бензинового у всьому діапазоні робочих сумішей, завдяки чому питома витрата енергії на одиницю потужності знижується. Загальна ефективність палива поступово зростає зі збільшенням відсоткового вмісту етанолу в паливі [11].

Наші дослідження підтвердили перспективність використання етанолу (табл. 2).

Бутанол

Бутанол виділяє чистої енергії на робочий цикл на 25% більше енергії, ніж етанол, і приблизно на 10% більше, ніж бензин. У даний час одержуваний з зерна бутанол привертає все більшу увагу фахівців для застосування його в якості палива, у зв'язку з впровадженням нових високоекономічних технологій виробництва біобутанолу.

Біобутанол забезпечує значну частину нафтової основи, включаючи навколишнє середовище. Біобутанол знизити рівень вихлопів вуглеводнів.

На сьогодні біобутанол становить 10% в Європі і до 11,5% у США. Потенціал для збільшення частки біобутанолу в бензині до 16% за об'ємом.

Таблиця 2. Результати дослідження

№	Компоненти
1.	Базовий бензин
2.	Базовий бензин Етанол 5 %
3.	Базовий бензин Етанол 10 %
4.	Базовий бензин Етанол 15 %
5.	Базовий бензин Етанол 15 % Octamar FK

У присутності води суміш етанолу з бензином розшарується, ніж суміші етанолу з бензином існуючу інфраструктуру дистрибуції змішування, сховищ або заправок.

До основних переваг біоетанолу, що дозволяє його використовувати в бензинах. Крім того, його можна використовувати як ефективний спосіб переробки лісопереробної промисловості.

Бутанол безпечніший у використанні, ніж етанол і в 13,5 разів менше вибухає. Рейдом становить 2,3 кПа, у порівнянні з бензином бутанол більш безпечним при використанні змін пропорцій суміші при використанні.

Бутанол може замінити бензин своїм фізичним властивостям. Використання не вимагає переробки якою до недавнього часу ніхто не займався, що виробництво цього продукту.

ВИСНОВКИ

Отже використання кисню є перспективним, однак потрібні подальші дослідження небажаних недоліків. Оскільки подача палива призводять до

к один із перспективних видів п M85 (85% метанолу і 15% ність вихлопних газів двигуна. егіді [9].

стивості, на нашу думку, не як добавку.

к проблем, що ускладнюють розчинність у вуглеводнях та ння підвищується з пониженням меншенням вмісту ароматичних ити близько 5 % (об.) метанолу; гомогенною [6].

показники і пускові якості, овому введенні вищих спиртів і ртових палив. Випробування [6] збільшення потужності двигуна зсах оксидів азоту на 25-30% в

лива, його можна змішувати з овим числом і меншим вмістом з чистим бензином. Етанол сировини.

що представляє собою суміш ю мають значні ресурси спирту користання етанолу як палива , зокрема Україні.

істання біоетанолу в складі застосування високотоксичних а метилтретбутилового етеру бензин збагачується киснем, що кидів оксиду вуглецю на 30 %. них речовин на 30 % та викидів]]

нзинового у всьому діапазоні енергії на одиницю потужності упово зростає зі збільшенням

використання етанолу (табл. 2).

ікл на 25% більше енергії, ніж даний час одержуваний з зерна для застосування його в якості високоекономічних технологій

Біобутанол забезпечує значні екологічні переваги в порівнянні з паливом на нафтовій основі, включаючи більш низький рівень викидів парникових газів у навколишнє середовище. Біобутанол дозволить також стримувати і, можливо, знизити рівень вихлопів вуглекислого газу в атмосферу. [12]

На сьогодні біобутанол може додаватися до складу бензину у концентрації до 10% в Європі і до 11,5% у США без модифікації двигуна. У майбутньому є потенціал для збільшення максимально допустимого використання біобутанолу в бензині до 16% за об'ємом.

Таблиця 2. Результати досліджень

№	Компоненти	Октанове число за моторним методом		Різниця по УИТ з базовим бензином
		Shatox (±3)	УИТ (±0,5)	
1.	Базовий бензин	86,5	80,4	0
2.	Базовий бензин Етанол 5 %	93,0	81,3	0,9
3.	Базовий бензин Етанол 10 %	111,6	82,7	2,3
4.	Базовий бензин Етанол 15 %	> 120	84,6	4,2
5.	Базовий бензин Етанол 15 % Octamar FK	> 120	87,2	6,8

У присутності води суміш, що містить біобутанол, меншою мірою схильна до розшарування, ніж суміші етанол/бензину, і тому це дозволяє використовувати існуючу інфраструктуру дистрибуції, не вимагаючи модифікацій установок для змішування, сховищ або заправок.

До основних переваг біобутанолу, можна віднести велику теплоту згорання щодо біоетанолу, що дозволяє використовувати його в більш високій концентрації в бензинах. Крім того, його можна отримувати з нехарчової рослинної сировини, що є ефективним способом утилізації відходів сільського господарства та лісопереробної промисловості.

Бутанол безпечніший у використанні, оскільки в шість разів менше випаровується, ніж етанол і в 13,5 разів менш леткий, ніж бензин. Пружність парів бутанолу за Рейдом становить 2,3 кПа, у бензину це 31 кПа, у етанолу – 14 кПа. Це робить бутанол більш безпечним при використанні як оксигенату і не вимагає особливих змін пропорцій суміші при використанні взимку і влітку.

Бутанол може замінити бензин як паливо більшою мірою, ніж етанол, завдяки своїм фізичним властивостям, економічності, безпеці, а також через те, що його використання не вимагає переробок двигуна автомобіля. Основною причиною, за якою до недавнього часу ніхто не знав про бутанол як про альтернативне паливо, є те, що виробництво цього продукту ніколи не вважалося економічно доцільним [12].

ВИСНОВКИ

Отже використання кисневмісних компонентів в авіаційних бензинах є перспективним, однак потребує широкого дослідження для виключення небажаних недоліків. Оскільки, виникаючі на висоті парові пробки і недостатня подача палива призводять до негативних наслідків.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

- [1] Технологія первинної переробки нафти і газу: підручник / П.Топільницький, О.Гринишин, О.Мачинський. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 468 с.
- [2] Кулик Н. С., Аксенов А. Ф., Яновский Л. С., Бойченко С. В., Запорожец А. И. Авиационная химмотология: топлива для авиационных двигателей. Теоретические и инженерные основы применения: учебник/ МОН Украины, Национальный авиационный университет. – Киев: НАУ, 2015. – 560 с.
- [3] Яновский, Л. С. Основы химмотологии : учебник / Л. С. Яновский, А. А. Харин В. И. Бабкин. М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. 482 с.
- [4] Сафонов А. С., Ушаков А. И., Орешенков А. В. Качество автомобильных топлив. Эксплуатационные свойства. Требования к качеству. Методы испытаний. НИПКЦ, 2006. – 400 с.
- [5] Караулов А. К., Худолий Н. Н. Бензины и дизельные топлива для автомобилей. – К. 2004. – 64 с.
- [6] Данилов А. М. Разработка и применение присадок к топливам в 2006-2010 гг. А. М. Данилов/Химия и технология топлив и масел. М. :ООО „Стринг”. №6(568). с. 41–50. 2011.
- [7] Онойченко С.М. Розробка і дослідження композицій неестильованих бензинів, що містять етанол: дис. . канд. техн. наук : 05.17.07/ Онойченко Світлана Миколаївна. – М.: 2000. – 168 с.
- [8] Лютко В., Луканин В.Н., Хачиян А.С., Применение альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. – М.: МАДИ(ТУ), 2000. – 311 с.
- [9] Приминение алифатических спиртов в качестве экологически чистых добавок в автомобильные / С.А. Карпов, Л.Х. Кунашев [и др.] // Нефтегазовое Дело. – 2006. – № 2. – Режим доступа к журналу: <http://ogbus.ru/>
- [10] Аблаев А.Р. Биотопливо: мышление за пределами нефтяной трубы / А.Р. Аблаев // Эколог. вестн. России. – 2009. – № 2. – С. 23-26.
- [11] Експлуатаційні властивості альтернативних моторних палив на основі оксигенатів / Полункин Е.В., Каменева Т.М., Пилявский В.С. и др. // Катализ и нефтехимия. – 2012. – № 20. – С. 70-74.
- [12] Иманкулов Н.Н. Биобутанол - альтернативная замена моторного топлива / Н.Н. Иманкулов // Научный вестник южного региона. – 2010. – № 5 – 6 (35 – 36). – С. 3-7.

HIGH-COMPONENTS FOR AVIATION GASOLINE

This work is devoted to studying the characteristics of high-octane components of aviation gasoline and the prospect of replacing toxic anti-knockers with alternative (oxygen-containing components) without compromising the basic properties of fuel. And also reduce the harmful effects on the atmosphere.

SYSTEMY I ŚRODKI BADANIA I TEC

4. INTERACTION AND ITS ECOL

CHERNIAK Larysa,

The research is devoted environmental properties of hydrocarbons are lost and the higher octane value, increase evaporation losses were meas

INTRODUCTION

Intensive development of environmental pollution, the Nowadays prevention of air transport and during operatic environmental problems of reducing fuel filling station environmental safety of mode

- analysis of the main chara environmental safety,
- study of interaction between
- analysis of modern ways o

The various methods we method which involves analy trends of motor gasoline en octane number with the help

RESULTS AND DISCUSSI

As we know, gasoline, c with high evaporation. Due transportation, storage and s vapor into the environment.

The main sources of pe exhaust gases and emissions

azdów. Wyd. Politechniki

odstawy ochrony powietrza
Politechniki Poznańskiej,

tu rolniczego do zasilania
doktorska, Wydział SiMR

THE SUPPLY GINES

of modern motor vehicles
ernal combustion engines.
globe forces us to look for
transport. Motorization is
ernative to the use of new
mpanies.

WYKAZ AUTORÓW

АБДУЛСАЛАМ И. С. Хафед	Narodowy Uniwersytet Transportu w Kijowie
АЛЬ-АММОРИ Али	Narodowy Uniwersytet Transportu w Kijowie
АРТЕМЕНКО Роман	Narodowy Uniwersytet Transportu w Kijowie
БАБАТУНДЕ Олаулава Олуфемі	Narodowy Uniwersytet Lotnictwa w Kijowie
ВОІСНЕНКО Sergii	Politechnika Rzeszowska
БОРИСКО Сергій	Narodowy Uniwersytet Transportu w Kijowie
СНЕРНІАК Larysa	Narodowy Uniwersytet Lotnictwa w Kijowie
СНЕРНІУ Liliia	Narodowy Uniwersytet Lotnictwa w Kijowie
DANCHUK Igor	Uniwersytet Technologii Chemicznej Ukrainy
ДЕГТЯРЕВА Анастасія	Narodowy Uniwersytet Transportu w Kijowie
ДОМАЊСКИ Jacek	Politechnika Rzeszowska
GUTAREVICH Yuriy	Narodowy Uniwersytet Transportu w Kijowie
ГОЛИЧ Юрій	Narodowy Uniwersytet Lotnictwa w Kijowie
ІВАНЧЕНКО Оксана	Narodowy Uniwersytet Lotnictwa w Kijowie
JAWORSKI Artur	Politechnika Rzeszowska
KAMENEVA Valeriia	Uniwersytet Technologii Chemicznej Ukrainy
КЛОЧАН Арсен	Narodowy Uniwersytet Transportu w Kijowie
КОНДАКОВА Олеся	Narodowy Uniwersytet Lotnictwa w Kijowie
KRZEMIŃSKI Artur	Politechnika Rzeszowska
KUSZEWSKI Hubert	Politechnika Rzeszowska
LEJDA Kazimierz	Politechnika Rzeszowska
MICHALSKI Jacek	Politechnika Rzeszowska
OSIKA Grzegorz	Politechnika Rzeszowska
RADOMSKA Margaryta	Narodowy Uniwersytet Lotnictwa w Kijowie
САДОВНИК Іван	Narodowy Uniwersytet Transportu w Kijowie
САХНО Володимир	Narodowy Uniwersytet Transportu w Kijowie
САРАЄВА Ірина	Narodowy Uniwersytet Samochodów i Autostrad w Charkowie
SAVOSTIN-KOSIAK Danylo	Narodowy Uniwersytet Transportu w Kijowie