

Пригоцький Василь Вікторович, студент, Київський національний університет будівництва і архітектури

Балака Максим Миколайович, асистент, Київський національний університет будівництва і архітектури, [maxim.balaka@gmail.com](mailto:maxim.balaka@gmail.com)

## **ЗАСТОСУВАННЯ СПИРТОВИХ ПАЛИВ У ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**

Додавання низькомолекулярних спиртів (метанолу, етанолу) до складу бензинів дозволяє не тільки економити нафтові ресурси, але і знижувати вміст токсичних речовин у відпрацьованих газах [1]. Застосування метанолу і етанолу в якості спиртових моторних палив обумовлено значними об'ємами їх виробництва в світі (десятки мільйонів тонн), високими детонаційними властивостями, а також можливістю економії нафтових ресурсів за умов виробництва цих спиртів з альтернативних джерел енергії.

Серед основних недоліків спиртових палив можна виділити наступні:

- низька масова енергоємність (майже у два рази порівняно з нафтовими паливами), що виявляє негативний вплив на показники потужності двигуна;
- низька об'ємна енергоємність (16 МДж/л для метанолу і 21 МДж/л для етанолу в порівнянні з 32 МДж/л для бензину) сприяє збільшенню майже у два рази питомої витрати спиртового палива і для забезпечення однакової кількості палива вимагає майже у два рази більшого об'єму паливного баку;
- низький тиск насичених парів і висока питома теплота випаровування (в 4...5 разів більше за бензин), ускладнює, а іноді навіть робить неможливим запуск двигуна за низьких температур (запуск бензинового двигуна при роботі на спиртовому паливі неможливий вже за температури нижче 10 °С);
- необмежена розчинність води у спиртовому паливі та потрапляння в нього навіть невеликої кількості води призводить до різкого погіршення експлуатаційних властивостей, підсилення корозійної агресивності спиртів, особливо, продуктів їх перетворення (низькомолекулярних кислот, альдегідів тощо);
- спирти виявляють негативний вплив на гумотехнічні і пластмасові деталі паливної системи двигунів, спричиняють їх набухання, іноді розчинення;
- при застосуванні спиртових палив у відпрацьованих газах двигуна внутрішнього згорання виявлені альдегіди, кетони, карбонові кислоти, вміст яких в 1,5...2,0 рази більше ніж у традиційних нафтових паливах;
- перехід від бензину або дизпалива на спиртові моторні палива вимагає суттєвої модернізації або перенастроювання паливної системи.

Високі антидетонаційні властивості спиртів визначають їх переважне застосування в двигунах внутрішнього згорання з іскровим запалюванням. Застосування спиртових палив в дизельних двигунах ускладнюються низьким цетановим числом, високою температурою самозаймання і низькими змащувальними властивостями, які причиняють підвищений знос паливних нагнітачів.

Розглянуті недоліки чистих спиртових моторних палив суттєво перебивають переваги і на сьогодні застосовують тільки паливні суміші, тобто традиційні нафтові палива з доданням від 5...10 до 85...95 % об. спирту.

В США у невеликій кількості використовують паливо М85 (85 % об. метанолу і 15 % об. бензину), М92 (92 % об. метанолу і 8 % об. бензину) і М100 («чистий» метанол для перегонних автомобілів), а у Німеччині – бензометанольні суміші М15 (15 % об. метанолу) і М100 (метанол з домішкою до 5 % об. низькокиплячих бензинових фракцій). В Росії дозволено вводити до 3 % об. метанолу з обов'язковим введенням стабілізатора для відвертання процесу розшарування моторної суміші при збільшенні кількості води від норми. Рівень світового виробництва метанолу досягає 30...32 млн. т/рік, тобто лише 3 % виробництва бензину, а приміром в США – 170 тис. т і 0,04 % відповідно [2].

Слід мати на увазі, що метанол – сильнодіюча отрута, яка викликає ураження центральної нервової і серцево-судинної систем. Потрапляння в організм 5...10 мг метанолу спричиняє важку отруту, а 30 мг – призводить до смерті.

Незважаючи на велику вартість етанолу в порівнянні з метанолом, етанол застосовують в якості моторного палива у значно більших об'ємах. В США використання метанолу не перевищує 170 тис. т, а етанолу – більше 4 млн. т, тобто 1,3 % від об'єму виробництва бензину. Це обумовлено перевагами етанолу:

- більш високою масовою енергоємністю (на 35 % вища, ніж метанолу);
- кращою розчинністю у бензині;
- меншою корозійною агресивністю до гумотехнічних виробів і металів;
- значно меншою токсичністю;
- бензини з етанолом мають кращі антидетонаційні властивості.

У 1880 році Генрі Форд створив перший автомобіль, двигун якого працював на етанолі. А вже в 1902 році на виставці у Парижі було 70 моделей карбюраторних бензинових двигунів, які працювали на етанолі і етанольно-бензинових сумішах. На сьогодні значна увага використанню етанолу в якості компоненту моторного палива приділяється в країнах СНД (Україна, Росія, Білорусь, Узбекистан і Азербайджан) в межах програми «Етанол».

Найбільшого застосування в якості моторного палива етанол здобув у Бразилії, США, Швеції, Нідерландах, Франції, Канаді і Колумбії. На автозаправних станціях є в продажу суміші бензину з етанолом – Е10, Е85, Е95 і Е100 (цифра показує відсоток етанолу за об'ємом в суміші). Типове паливо Е10 («Gazohol»), в якому етанол замінює метил-трет-бутиловий ефір, забезпечує безпечну експлуатацію всіх типів сучасних автомобілів.

## Література

1. Балака М. Н., Слободчиков В. В., Аржаев Г. А. Выброс вредных веществ с отработавшими газами двигателей внутреннего сгорания /

Транспортные и транспортно-технологические системы : материалы Междунар. науч.-техн. конф., 16 апр. 2014 г. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – С. 18–22.

2. Хіммотологія наземних транспортно-технологічних засобів / В. М. Коваленко, Л. Є. Пелевін, Г. О. Аржаєв, В. В. Слободчиков. – К. : Аграр Медіа Груп, 2012. – Ч. 1 : Палива моторні. – 300 с.

Прохоренко Андрій Олексійович, д.т.н., проф. ХНАДУ, ar.kharkiv@ukr.net  
Афонін Валентин Миколайович, директор ПФ «Променерго»  
Кульбачний Іван Миколайович, нач. від. техн. контролю ПФ «Променерго»  
Кульбачний Євгеній Іванович, студент ХНАДУ

## ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ ДИЗЕЛЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ НАГНІТАЛЬНОГО КЛАПАНА

Досягнення високих екологічних та економічних показників роботи має великий сенс для двигунів внутрішнього згоряння не тільки загального, але й спеціального призначення. Оскільки якісна робота дизеля в багатій мірі визначається правильною роботою його паливної апаратури, поперед все слід звертати увагу на оптимізацію саме цієї системи.

Широко розповсюджені дизелі типу УТД-20 є достатньо надійними та конструктивно простими агрегатами [1]. Але, як виявилось в процесі їх сучасної експлуатації, на деяких режимах роботи має місце негативне фізичне явище „підвпорскування” (несанкціонованої подачі палива в циліндр) [2], в результаті чого двигун не досягає заявлених виробником параметрів за витратою палива та викидами диму. Технічною причиною цього є нагнітальний клапан голкового типу, введений в конструкцію лінії високого тиску паливної апаратури цього дизеля, який не запобігає підвпорскуванню [3].

Саме тому **метою** представленого дослідження є аналіз, розробка та впровадження нових технічних рішень щодо покращення якості роботи паливної апаратури дизеля УТД-20 для підвищення його економічних та екологічних показників.

**Об’єктом досліджень** є процес паливоподачі цього дизеля та фізичні явища в паливній апаратурі високого тиску, що його супроводжують на **предмет** оцінки впливу та аналізу ефективності впровадження деяких конструктивних заходів щодо покращення характеристик процесу паливоподачі на всіх режимах роботи двигуна.

В дослідженні, на основі математичного моделювання процесу паливоподачі, показано, що застосування грибкового клапана усуває підвпорскування на режимах часткових навантажень, але при великих подачах палива це негативне явище продовжує мати місце. Тому вирішити цю проблему у всьому діапазоні режимів роботи двигуна допоможе установка нагнітального клапана спеціальної конструкції. Наведені результати моделювання процесу паливоподачі на окремих режимах, а також за швидкісними, навантажувальними та універсальними характеристиками підтверджують сенс