

Корисна модель відноситься до експлуатації двигунів, і може бути використана у всіх галузях народного господарства, де застосовується рідке паливо для дизельних двигунів.

Відомо біодизель, який містить метилові ефіри жирних кислот ріпакової олії, метанол та газовий конденсат (див. пат. 41709 А Україна, МКИ С 10 L 1/04, F 02 В 01/00. Альтернативне паливо для дизеля / Семенов В. Г. (UA); - № 2001020823; Заявлено 06.02.2001; Опубл. 17.09.2001, Бюл. № 8. - 5 с.).

Недоліком відомого палива є те, що в його складі використовується компонент непоновлюваного нафтового походження, що в майбутньому обмежує використання цього палива.

Найбільш близькою за своєю сутністю і досягаемому ефекту є біодизель із метилових ефірів жирних кислот рослинної олії і спирту [див. Craig L. Chase, Charles L. Peterson, Gary Lowe, Paul Mann, Jeffrey A. Smith, Norman Y. Kado. A 322,000 kilometer (200,000 mile) Over the Road Test with HySEE Biodiesel in a Heavy Duty Truck // SAE Techn. Pap. Ser. - 2000. - № 2000-01-2647. - P. 1-22], який обрано за прототип.

Основним недоліком відомого біодизеля є те, що як спирт використовується не метанол, а більш дорогий етанол і процес приготування триває близько 10 годин.

Іншим недоліком є те, що при роботі двигуна на цьому біодизелі спостерігаються підвищені викиди NOx із відпрацьованими газами.

В основу корисної моделі поставлено задачу одержання біодизеля з максимально можливим вмістом метанолу, підбору оптимального вмісту метанолу по економічним і екологічним показникам, а також для забезпечення характеристик сумішей, що відповідають характеристикам дизельного палива.

Поставлена задача досягається тим, що біодизель із метилових ефірів жирних кислот рослинної олії і спирту містить метилові ефіри нерафінованої рослинної олії і метанол та дані інгредієнти знаходяться в наступному кількісному співвідношенні об. %:

метанол	0,1...20
метилові ефіри жирних кислот	до 100.
нерафінованої рослинної олії	

Оптимальний вміст метанолу складає 0,3 об. %.

При густині суміші 0,86 г/см³ вміст метанолу становить 20 об. %.

При кінематичній в'язкості суміші 6 мм²/с вміст метанолу становить 5 об. %.

При температурі спалаху в закритому тиглі 40°C вміст метанолу становить 1 об. %.

При температурі спалаху в закритому тиглі 62°C вміст метанолу становить 0,4 об. %.

Біодизель одержують при змішуванні рослинної олії (соєвої, рапсової, соняшникової, лляної, гірчиної, пальмової та інших) з метанолом і КОН при температурі від 70 до 90°C протягом 1-2 годин. Потім відбувається промивання водою та вакуумна дистиляція.

У цей час існують системи паливостачання для подачі метанолу в камеру згоряння двигуна. Вони містять два паливних насоси й дві форсунки. Один подає в камеру згоряння запальну дозу дизельного палива, а другий, зі спеціальною системою змащення плунжера, метанол [див. Pischinger F., Havenith C., Finsterwalder G. Methanol-Direkteinspritzung bei Fahrzeugdieselmotoren // ATZ. - 1976. - 81. - № 6. - P. 271-275; Лиханов В. А., Попов В. М. Работа дизеля на метаноле с двойной системой топливоподачи // Двигателестроение." 1986. - № 8. - P. 47-50, 63]. Дане технічне рішення зв'язане зі значним ускладненням конструкції двигуна.

Пропонується подавати в камеру згоряння метанол у суміші з біодизелем. При змішуванні метанолу з біодизелем при різних концентраціях виявлено, що розшарування настає при вмісті в суміші близько 25 об. % метанолу. Суміш із концентрацією метанолу 20 об. % не розкладається в плинні 30 діб, що дозволяє рекомендувати її використовувати в цей термін.

При вмісті метанолу в біодизелі 0,3 об. %, економічність двигуна перебуває на рівні роботи двигуна на дизельному паливі.

Відповідно до ГОСТ 305-82 і ДСТУ 3868-99 для дизельного палива (ДП) марки "Л" граничні показники становлять: для густини 0,86 г/см³, для в'язкості 6 мм²/с, температура спалаху в закритому тиглі для дизелів загального призначення становить 40°C, для тепловозних і суднових дизелів - 62°C. Для забезпечення даних показників при щільності суміші 0,86 г/см³ вміст метанолу становить 20 об. %, при кінематичній в'язкості суміші 6 мм²/с вміст метанолу становить 5 об. %. Для забезпечення температури спалаху вище 40°C використовується суміш біодизеля з 1 % метанолу й нижче, вище 62°C використовується суміш біодизеля з 0,4 % метанолу й нижче.

Істотна відмінність палива, що заявляється, від раніше відомих полягає в тому, що використовують біодизель зі вмістом метанолу, що забезпечує зниження шкідливих викидів із відпрацьованими газами.

До переваг запропонованого технічного рішення, у порівнянні із прототипом, можна віднести наступне:

- зниження викидів NOx;
- зменшення вартості палива.

Економічний ефект від впровадження корисної моделі одержують за рахунок зниження вартості біодизеля й поліпшення екологічних показників двигуна.

Реалізація даної пропозиції пояснюється графіками: на фіг. 1 зображено залежність зміни температури спалаху в закритому тиглі від вмісту метанолу в суміші з біодизелем; на фіг. 2 - залежність зміни ККД двигуна від вмісту метанолу в суміші з біодизелем (для порівняння наведено ККД двигуна при роботі на ДП); на фіг. 3 - залежність зміни виділення NOx у відпрацьованих газах двигуна при роботі на суміші біодизеля з метанолом від вмісту метанолу; фіг. 4 - залежність зміни виділення димності відпрацьованих газів двигуна при роботі на суміші біодизеля з метанолом від вмісту метанолу (для порівняння наведено димність двигуна при роботі на ДП).

Приклад конкретного виконання 1. Наведено характеристики та результати випробування біодизеля із соєвої олії (БІО ЭСТ) та суміші біодизеля (99,7 об. %) з метанолом (0,3 об. %) (CH₃OH:БІО ЭСТ-0,3:99,7). Порівняльні характеристики та результати випробувань біодизелів у вихорокамерному двигуні з діаметром поршня 85 мм та ходом 110 мм наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Параметри	БИО-ЭСТ	CH ₃ OH:БИО ЭСТ-0,3:99,7
Характеристики палива		
Густина, г/см ³	0,884	0,8837
В'язкість, мм ² /с	7,45	7,21
Нижча теплота згоряння, кДж/кг	37200	37153
Температура спалаху, °C	173	70
Результати випробувань при потужності двигуна 2 кВт		
Наведені витрати палива, г/(кВтгодина)	338	348,5
ККД двигуна, %	0,25	0,242
Температура відпрацьованих газів, °C	298	293
Коефіцієнт надлишку повітря	1,93	1,87

ККД двигуна при роботі на суміші біодизеля з 0,3 об. % метанолу становить 0,242, що відповідає ККД двигуна при роботі на дизельному паливі, при цьому температура спалаху дорівнює 70°C, що перевищує граничні умову на спалах дизельного палива - 62°C.

Приклад конкретного виконання 2. Наведено характеристики та результати випробування біодизеля та суміші біодизеля (99,6 об. %) з метанолом (0,4 об. %) (CH₃OH:БИО ЭСТ-0,4:99,6). Порівняльні характеристики та результати випробувань біодизелів у вихорокамерному двигуні з діаметром поршня 85 мм та ходом 110 мм наведені в таблиці 2.

Таблиця 2.

Параметри	БИО-ЭСТ	CH ₃ OH:БИО ЭСТ-0,4:99,6
Характеристики палива		
Густина, г/см ³	0,884	0,8836
В'язкість, мм ² /с	7,45	7,16
Нижча теплота згоряння, кДж/кг	37200	37137
Температура спалаху, °C	173	62
Результати випробувань при потужності двигуна 2 кВт		
Наведені витрати палива, г/(кВтгодина)	338	359,8
ККД двигуна, %	0,25	0,234
Температура відпрацьованих газів, °C	298	297
Коефіцієнт надлишку повітря	1,93	1,84
NO _x , %	0,0845	0,0804

Спостерігається зниження ККД двигуна при роботі на суміші й зменшення виділення NO_x.

Приклад конкретного виконання 3. Наведено характеристики та результати випробування біодизеля та суміші біодизеля (99 об. %) з метанолом (1 об. %) (CH₃OH:БИО ЭСТ-1:99). Порівняльні характеристики та результати випробувань біодизелів у вихорокамерному двигуні з діаметром поршня 85 мм та ходом 110 мм наведені в таблиці 3.

Таблиця 3.

Параметри	БИО-ЭСТ	CH ₃ OH:БИО ЭСТ-1:99
Характеристики палива		
Густина, г/см ³	0,884	0,882
В'язкість, мм ² /с	7,45	6,9
Нижча теплота згоряння, кДж/кг	37200	37043
Температура спалаху, °C	173	40
Результати випробувань при потужності двигуна 2 кВт		
Наведені витрати палива, г/(кВтгодина)	338	364
ККД двигуна, %	0,25	0,232
Температура відпрацьованих газів, °C	298	298
Коефіцієнт надлишку повітря	1,93	1,89
NO _x , %	0,0845	0,0765

Спостерігається зниження ККД двигуна при роботі на суміші й зменшення виділення NO_x.

Приклад конкретного виконання 4. Наведено характеристики та результати випробування біодизеля та суміші біодизеля (95 об. %) з метанолом (15 об. %) (CH₃OH:БИО ЭСТ-15:95). Порівняльні характеристики та результати випробувань біодизелів у вихорокамерному двигуні з діаметром поршня 85 мм та ходом 110 мм наведені в таблиці 4.

Таблиця 4.

Параметри	БИО-ЭСТ	CH ₃ OH:БИО ЭСТ-15:95
Характеристики палива		
Густина, г/см ³	0,884	0,87
В'язкість, мм ² /с	7,45	4,53
Нижча теплота згоряння, кДж/кг	37200	34816
Температура спалаху, °C	173	-
Результати випробувань при потужності двигуна 2 кВт		
Наведені витрати палива, г/(кВтгодина)	338	358,1

ККД двигуна, %	0,25	0,236
Температура відпрацьованих газів, °C	298	289
Коефіцієнт надлишку повітря	1,93	1,91
NO _x , %	0,0845	0,0747

Спостерігається зниження ККД двигуна при роботі на суміші й зменшення виділення NO_x.

Таким чином, запропонований біодизель, у порівнянні із прототипом, має кращі характеристики, шляхом оптимізації вмісту метанолу, приводить к поліпшенню екологічних показників двигуна.

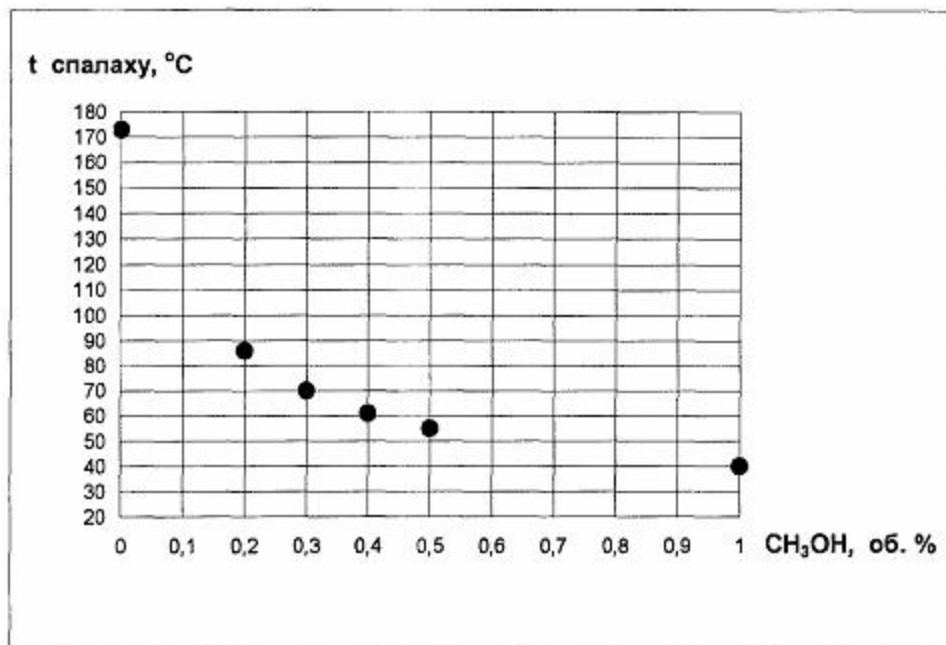


Fig. 1

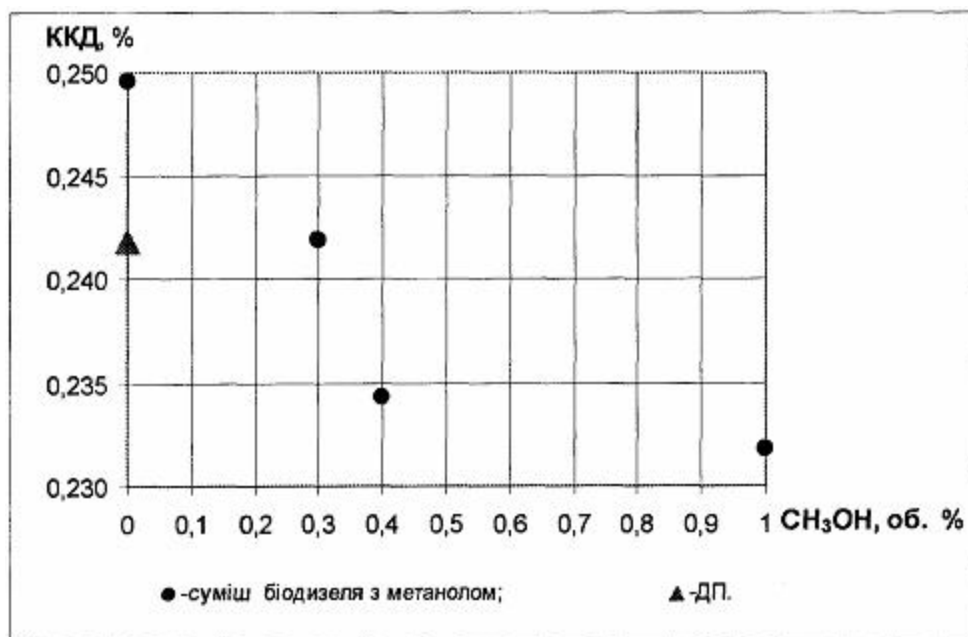
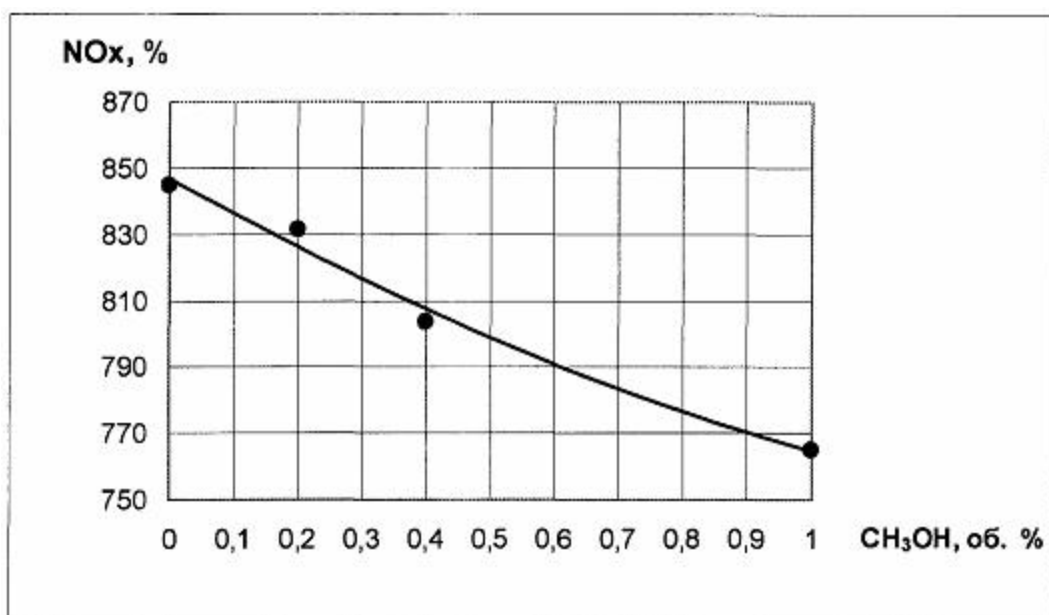
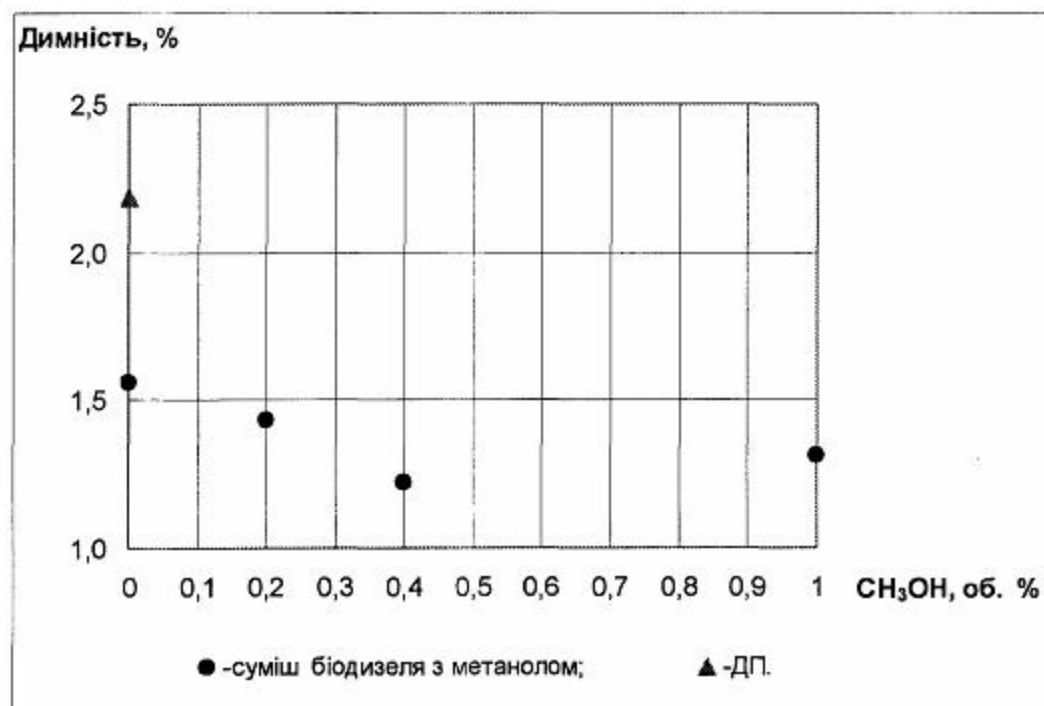


Fig. 2



Фіг. 3



Фіг. 4