

Вісник ХНАДУ, 2020. Вип. 90. С. 80–94, doi: <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2020.90.0.80>

4. Korohodskiy, V., Voronkov, A., Rogovyi, A., Kryshtopa, S., Lysytsia, O., Fesenko, K., Bezridnyi, V., Rudenko, N. (2021). Influence of the stratified fuel-air charge pattern on economic and environmental indicators of a two-stroke engine with spark ignition. *AIP Conf. Proc.: Transport, Ecology - Sustainable Development EKO Varna*, 2021. No. 2439 (2021) 020011, doi: <https://doi.org/10.1063/5.0068466>

5. Корогодский В.А. Повышение топливно-экологических показателей двухтактного ДВС с искровым зажиганием за счет совершенствования процессов внутреннего смесеобразования. *Двигуни внутрішнього згорання*. – Харків: НТУ ”ХП”. – 2013. – №2. – С. 22–26. <http://dvs.khpi.edu.ua/article/view/21570/19078>

6. Корогодський В.А. Дослідження процесів масо – і теплообміну у паливному струмені з периферійним розподіленням палива / В.А. Корогодський, А.А. Хандримайлов, Є.С. Грайворонський. *Двигуни внутрішнього згорання*. – Харків: НТУ ”ХП”. – 2010. – №2. – С. 22–27. <http://dvs.khpi.edu.ua/article/view/61358>

7. Korohodskiy, V., Leontiev, D., Rogovyi, A., Kryshtopa, S. et al. Research of Spark Ignition Engine and Internal Mixture Formation Using Single-Zone, Two-Zone and Three-Zone Calculation Model of It Working Process. *SAE Technical Paper* 2022-01-1000, 2022, doi: <https://doi.org/10.4271/2022-01-1000>

Криштопа Людмила Іванівна, к.т.н., доц., Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, auto.ifntung@ukr.net, l.i.kryshtopa@gmail.com

Власюк Юрій Станіславович, заввідділом автотехнічних досліджень та криміналістичного дослідження транспортних засобів Івано-Франківського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України

Труханівський Андрій Михайлович, аспірант, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Левко Андрій Васильович, магістр, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ПОКРАЩЕННЯ ПАЛИВНО-ЕКОНОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВЗ ШЛЯХОМ ЇХНЬОГО ПЕРЕВЕДЕННЯ НА ВОДНЕВІ ПАЛИВА

Метою даної роботи є експериментальні дослідження можливості використання альтернативних водневих палив для дизельних двигунів автомобільного транспорту з використанням теплоти відпрацьованих газів.

Теоретичні основи подібних систем живлення двигунів внутрішнього згорання в сучасній дослідницькій практиці залишаються маловивченими. Однак вони представляють суттєвий інтерес з точки зору оцінки потенційних можливостей застосування двигунів з термохімічною регенерацією в складі систем живлення і підвищення ефективності використання енергії

альтернативних видів палива, зокрема для існуючих дизельних двигунів, які будуть переобладнані на газові.

Оцінка ефективності використання альтернативних водневих палив була проведена в лабораторних умовах на моторному стенді. Схема експериментального стенду на базі дизельного двигуна Д21А1 для дослідження показників його роботи продуктах конверсії метанолу зображена на рис. 1., зовнішній вигляд стенду – на рис. 2. Двигун експериментального стенду міг працювати в трьох режимах: подача дизельного палива в зрідженій фазі через форсунки; подача продуктів конверсії метанолу через газовий редуктор; подача метанолу в зрідженій фазі через форсунки.

Метанол подавався з паливного баку за допомогою електричного паливного насоса через регулятор тиску палива. Для компенсації відносно низької теплоти згоряння метанолу та збільшення його подачі регулятор тиску палива забезпечував подачу метанолу під тиском 0,5 МПа. Для забезпечення регулювання метанольно-повітряної суміші на двигун був змонтований дросельний патрубок з дросельною заслінкою. Підігрів метанолу для одержання продуктів конверсії здійснювався від відпрацьованих газів або використовувався рідинний підігрівач охолоджуючої рідини під час пуску холодного двигуна та при його прогріванні.

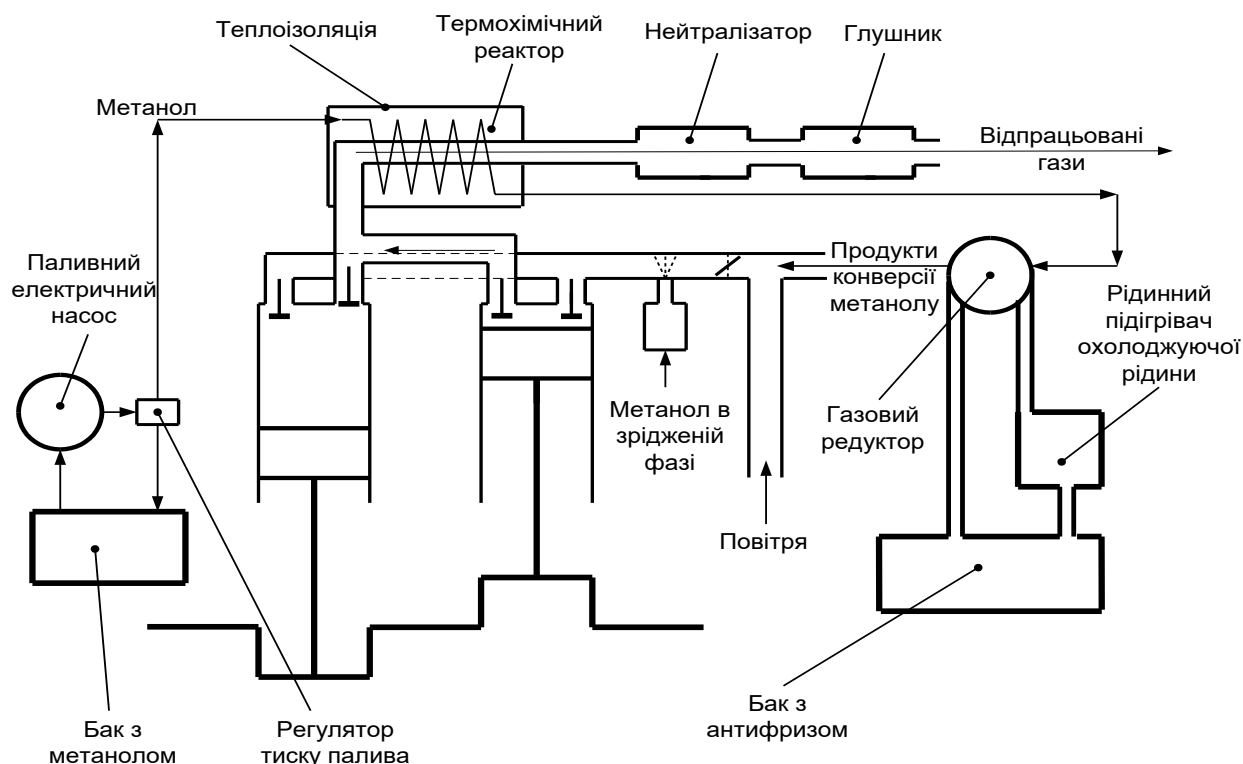
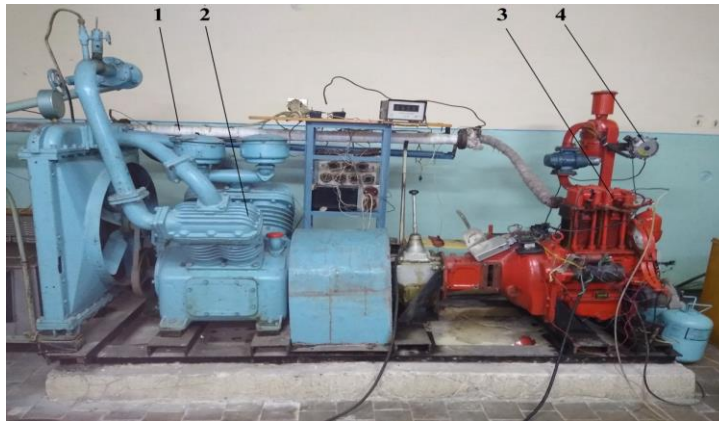


Рисунок 1 – Схема експериментального стенду на базі дизельного двигуна Д21А1 для дослідження показників його роботи на альтернативних водневих паливах



1 – термохімічний реактор; 2 – навантажувальний пристрій двигуна внутрішнього згоряння; 3 – дизельний двигун Д21А1; 4 – газовий редуктор
Рисунок 2 – Зовнішній вигляд стенду на базі двигуна Д21А1 для дослідження показників роботи на альтернативних водневих сумішах

Для забезпечення холодного пуску двигуна в режимі роботи від продуктів конверсії метанолу перед газовим редуктором був змонтований рідинний підігрівач охолоджуючої рідини *Webasto Thermo Top C (5 кВт)*. Рідинний підігрівач охолоджуючої рідини відключався при досягненні відпрацьованими газами температури 300 °С. Термокatalітичний реактор конверсії метанолу встановлювався у випускній системі дизеля в безпосередній близькості від випускного колектора.

Метою експериментальних досліджень було порівняння основних потужнісних та паливно-економічних характеристик переобладнаного дизельного двигуна при його роботі на дизельному паливі та продуктах конвертації метанолу. Для оцінки енергозберігаючого ефекту були проведені експериментальні дослідження на моторному стенді двигуна Д21А1.

Експериментальні залежності зовнішньої швидкісної характеристики дизельного двигуна D21A1, конвертованого на дизельне паливо, метанольне паливо та альтернативну водневу паливну суміш наведені на рис. 3.

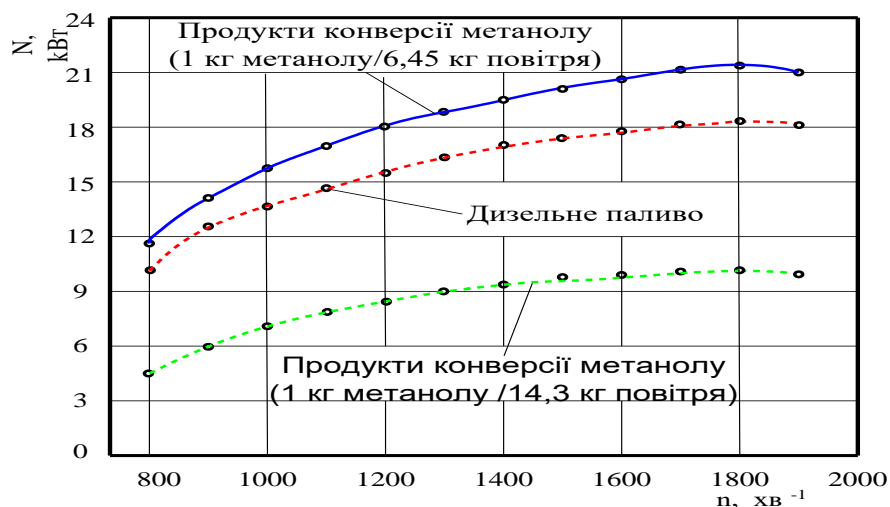


Рисунок 3 – Експериментальні залежності ефективної потужності N від частоти обертання колінчастого вала двигуна n для різних моторних палив

Проведені дослідження показали, що переведення дизельних двигунів на роботу з використанням продуктів конверсії метанолу є досить вигідним. Встановлено, що економічність двигуна на режимі холостого ходу залежить від його швидкісного режиму. В середньому, величина питомої витрати палива від частоти обертання колінчастого вала двигуна у всьому діапазоні частоти обертання колінчастого вала у порівнянні з дизельним паливом при роботі на 100 % продуктів конвертації метанолу підвищилась на 82 %. З врахуванням того, що ціна метанолу складає, в середньому, 10-20 % від вартості дизельного палива, переведення дизельних двигунів на роботу на альтернативну водневу паливну суміш є економічно досить вигідним.

Криштопа Святослав Ігорович, д.т.н., проф., Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, auto.ifntung@ukr.net

Мисів Олег Олегович, аспірант, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Грیشтор Тарас Тарасович, аспірант, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Солярчук Іван Михайлович, аспірант, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ПЕРЕОБЛАДНАНОГО НА ПІРОЛІЗНИЙ ГАЗ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА

Ціль роботи – дослідження викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельних двигунів та двигунів конвертованих на газове піролізне паливо.

Для вирішення вказаної цілі виносяться такі задачі: розробити математичну модель розрахунку викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельних двигунів та двигунів конвертованих на піролізну газову суміш; встановити закономірності зміни викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах двигуна при роботі на дизельному паливі та при роботі на піролізній газовій суміші в залежності від частоти обертання колінчастого вала двигуна.

Розроблена математична модель дозволяє виконувати розрахунки викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах та температур горіння палива у камері згорання дизельних двигунів, конвертованих на піролізне газове паливо на різних режимах роботи. Методика розрахунків ґрунтувалась на основних засадах термічної теорії: кількість оксидів азоту визначається максимальною температурою горіння та концентраціями азоту і кисню в продуктах згорання; кількість оксидів азоту залежить від швидкості охолодження продуктів згорання; утворення діоксидів азоту відбувається інтенсивніше в умовах більш бідної паливно-повітряної суміші; окислення азоту відбувається внаслідок ланцюгового механізму та в зоні продуктів згорання. При розрахунках прийняті наступні основні припущення: кількість оксидів азоту не залежить від хімічної природи палива; температури та тиски в зоні продуктів згорання однакові у всіх точках камери згорання в даний момент циклу; продукти згорання однорідні за составом.