

## ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗМІНИ СКЛАДУ СУМІШІ ПАЛИВ ПІД ЧАС РОБОТИ ДИЗЕЛЯ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*У роботі представлено розрахунок економічної доцільності використання динамічного регулювання відсоткового складу суміші дизельного та біодизельного палив і термін окупності переобладнання дизеля.*

### Ключові слова:

*дизельне паливо, біодизельне паливо, термін окупності, дизель, суміш палив.*

### Abstract

*The paper presents the calculation of the economic feasibility of using the dynamic control of the percentage composition of a mixture of diesel and biodiesel fuels and the payback period of diesel conversion.*

### Keywords:

*diesel, biodiesel, payback period, diesel, fuel mixture.*

### Постановка проблеми

Шкідливий вплив забруднюючих речовин від транспортних засобів зумовлює необхідність в постійному підвищенні вимог до екологічних показників двигунів внутрішнього згорання. Тому науковці активно займаються питання покращення екологічних показників двигуна внутрішнього згорання, зокрема використанням альтернативних палив таких як біодизельне паливо.

В зв'язку з відмінностями фізико-хімічних властивостей біодизельного та дизельного палив, відбувається вплив на протікання робочих процесів та на технічні показники дизеля. На думку провідних фахівців України та світу [1-3], доцільним є використання саме суміші палив, проте при максимальних навантаженнях спостерігаються погіршення протікання робочих процесів, що спричиняє погіршення показників дизеля. Тому було запропоновано змінювати відсотковий склад суміші палив, що дасть можливість забезпечити ефективне протікання робочих процесів, на всіх режимах роботи дизеля без погіршення технічних показників.

Для визначення доцільності використання динамічного регулювання відсоткового складу суміші палив, з метою покращення робочих процесів, потрібно визначити економічну доцільність від використання динамічного регулювання та термін окупності переобладнання дизеля.

### Результати дослідження

Використання біодизельного палива спричиняє вплив на протікання робочих процесів. Аналіз впливу зміни фізико-хімічних властивостей палива на показники дизеля та автомобіля в цілому показав, що зростання густини та в'язкості призводить до збільшення діаметра крапель суміші палив впорскуваного в циліндр двигуна. Більший вміст кисню в складі біодизельного палива спричиняє більш якісне згорання та призводить до зменшення викидів сажі і СО при одночасному збільшенні викидів СО<sub>2</sub> автомобілем.

При використанні біодизельного палива збільшується тривалість випаровування та згорання палива. За рахунок більшого значення цетанового числа біодизельного палива зменшується період

затримки самозаймання суміші палив, тому самозаймання відбувається раніше і горіння проходить з меншою інтенсивністю, проте тиск та температура в циліндрі наростають швидше і температура досягає вищого значення, що сприяє утворенню оксидів азоту NOx. Для запобігання цього потрібно зменшувати кут випередження впорскування палива на 3-9 %. Динамічне регулювання відсоткового складу суміші палив, шляхом зміни відсоткового вмісту біодизельного палива забезпечує ефективне протікання робочих процесів, на всіх режимах роботи дизеля. В результаті проведених досліджень встановлено, що для збереження технічних показників дизеля при використанні суміші палив необхідно змінювати величину циклової подачі на 10-15%, при цьому кількість теплоти, що підводиться в циліндр дизеля може зростати на 7 – 10 %.

Для визначення економічної доцільності використання суміші палив з динамічним регулюванням відсоткового складу було проведено розрахункове дослідження. Об'єктом якого є дизельний генератор, обладнаний дизелем СМД – 15Э з синхронним генератором трифазного стуму ГСМ – 60. Навантаження на генератор змінювалось в діапазоні 15 –60 кВт з середнім значенням 46 кВт.

Вартість витраченої суміші палив, визначається за формулою:

$$B = V_{ДП} \cdot G_{ДП} + V_{БП} \cdot G_{БП}$$

де  $V_{ДП}$ ,  $V_{БП}$  – вартість дизельного та біодизельного палив відповідно;  $G_{ДП}$ ,  $G_{БП}$  – годинна витрата дизельного та біодизельного палив відповідно.

В результаті проведеного аналізу цін на ринку палив України встановлено, що станом на початок 2020 р. середня вартість дизельного палива становить 25,9 грн/л, а вартість біодизельного палива становить 19,25 грн/л. В результаті розрахункового дослідження отримано, що витрата суміші палив при використанні її динамічного регулювання на 5,4 % більша за витрату дизельного палива, незважаючи на це вартість витраченого дизельного палива на 3,1 % більша.

Для визначення доцільності використання динамічного регулювання відсоткового складу суміші палив було розраховано термін окупності переобладнання дизеля, який для дизельного генератора вимірюється в годинах та становить 1405 годин роботи, що приблизно дорівнює 6-ти місяцям при роботі дизельного генератора протягом 8-ми годин на добу. При визначенні вартості переобладнання дизеля були враховані витрати на оплату робіт по його переобладнанню та встановленню додаткових елементів.

## Висновки

При використанні суміші дизельного та біодизельного палива для покращення робочих процесів дизеля необхідно змінювати її відсотковий склад в процесі роботи двигуна. Це забезпечить роботу двигуна з необхідними техніко-економічними показниками не залежно від режиму роботи дизеля.

За рахунок меншої вартості біодизельного палива динамічне регулюванням відсоткового складу суміші палив обумовлює зменшення витрат на придбання палива близько 3-х відсотків, термін окупності переобладнання дизеля приблизно становить 1400 години його роботи, або 6 місяців.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шльончак А.І. Покращення економічних та екологічних показників транспортних засобів з дизелем шляхом використання сумішевих палив: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.22.20 / І.А. Шльончак: Нац. трансп. ун-т. – К., 2013. – 20 с.
2. Атамась А.І. Результати досліджень екологічних характеристик автомобіля з дизелем під час використання біопалива / А.І. Атамась // [Екол. безпека](#). – 2013. – № 2. – С. 60-64.
3. Westbrook S.R. An Evaluation and Comparison of Test Methods to Measure the Oxidation Stability of Neat Biodiesel / S.R. Westbrook: National Renewable Energy Laboratory. November 2005. – P. 34.

**Галушчак Олександр Олександрович**, канд. техн. наук, старший викладач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: galushchak.gs@gmail.com

**Galushchak Oleksandr O.**, PhD (Eng.), Senior Lecturer of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: galushchak.gs@gmail.com