

всіх форм навчання / Укл.: Г.І. Слинько, Я.О. Єгоров. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2015. – 50 с.

2. Егоров Я. А. Физико-математическая модель рабочего цикла двигателя внутреннего сгорания автотракторного типа : Учеб. пособие / Я. А. Егоров. – К.: УМК ВО, 1991. – 56 с.

Слинько Георгій Іванович, д.т.н., професор, Національний університет «Запорізька політехніка», gslynko@zntu.edu.ua

Володін Дмитро Андрійович, магістр, Державна прикордонна служба України

Сухонос Роман Федорович, магістр, старший викладач, Національний університет «Запорізька політехніка», romevs@zntu.edu.ua

Чишко Дмитро Петрович, студент, Національний університет «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТУРБУЛЕНТНОСТІ ПОТОКУ ПАЛИВА В МОДЕРНІЗОВАНИХ ФОРСУНКАХ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА 6ЧН12/14

Актуальними питаннями сучасного двигунобудування є покращення паливної економічності та токсичності відпрацьованих газів. Одним з найбільш дієвих методів є підвищення тиску впорскування, завдяки чому збільшується далекобійність струменя палива, його ширина, дисперсність розпилювання, збільшується ступінь охоплення паливним струменем об'єму камери згорання, що покращує сумішоутворення. Недоліком цього методу є ускладнення та здорожчання елементів паливної апаратури.

В якості альтернативи розглядається оптимізація геометричних параметрів проточної частини багатосоплової форсунки без істотного підвищення тиску впорскування, а також без організації додаткових турбулізаторів на розпилюючих отворах.

З літератури відомо, що турбулізація потоку палива на виході з форсунки утворюється, в-основному, за рахунок зон відриву, що мають місце біля вхідної кромки розпилюючого отвору. Але ступенем турбулізації потоку також можна керувати створенням додаткового гідравлічного опору в кільцевому каналі між корпусом форсунки і голкою розпилювача.

Форсунки дизелів типу 6ЧН12/14 (рис. 1) було модернізовано наступним чином: конусна частина хвостовика голки з кутом конуса 60° зточена на 0,1 мм (по діаметру) вище діаметра $d = 2,6$ мм з кутом конуса 75° . В результаті, на хвостовику голки отримано горизонтальний кільцевий уступ, що має зовнішній і внутрішній діаметри 2,6 мм і 2,5 мм відповідно.

Проведено оцінку впливу форми поверхні проточної частини розпилювача форсунки на стан потоку палива на виході з соплових отворів. Для цього використано можливості програмного комплексу ANSYS CFX. На основі тривимірної моделі корпусу та голки форсунки розроблена сітка кінцевих елементів, задано початкові та кінцеві умови стану потоку рідини, що відповідають реальним умовам в двигуні.

Для серійної та модернізованої форсунок отримано розподіл швидкості і тиску палива в їх проточних частинах. У дослідному розпилювачі форсунки ці величини змінились незначно, найбільше – в місцях місцевого опору.

Ступінь турбулізації потоку палива кількісно можна оцінити величиною турбулентної кінетичної енергії. Її розподіл в проточних частинах серійного та дослідного розпилювачів форсунок показано на рис. 2.

Модернізація форсунки виконанням додаткової проточки на голці призводить до збільшення кінетичної енергії потоку в зоні під кільцевим уступом дослідного розпилювача і у розпилюючих отворах. В останніх турбулентна кінетична енергія потоку палива досягає значення $k = 838,8 \text{ м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$ (проти $k = 658 \text{ м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$ у серійного розпилювача).

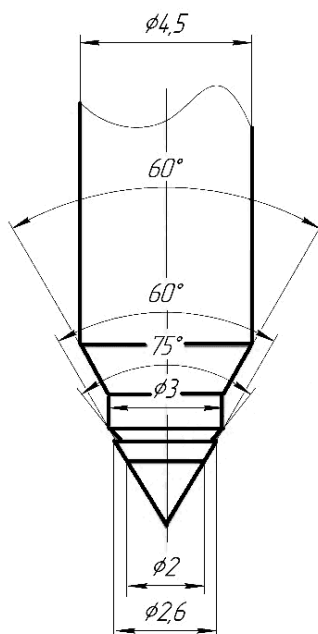


Рисунок 1 – Конструктивна схема носка модернізованої голки розпилювача форсунки двигуна 6ЧН12/14

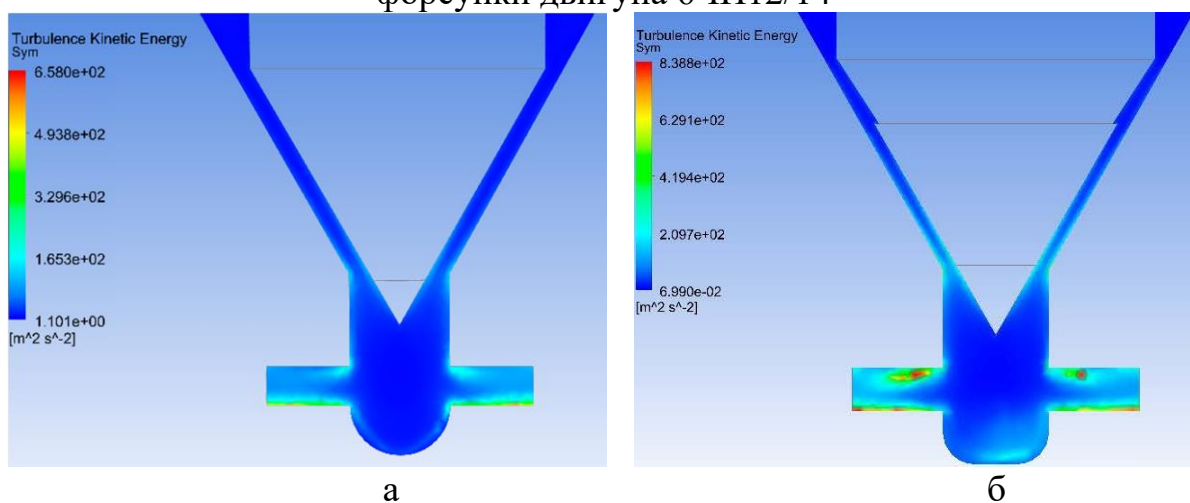


Рисунок 2 – Розподіл турбулентної кінетичної енергії в проточній частині серійного (а) і дослідного (б) розпилювачів форсунок

Висновки. За результатами виконаних досліджень встановлено:

1. Значення турбулентної кінетичної енергії потоку модернізованої

форсунки збільшилось (в середньому) на 27,5 %.

2. Покращилось розпилення палива на виході з розрахункової зони в циліндр двигуна.

3. Проведена модернізація форсунки дизельного двигуна 6ЧН12/14 покращує сумішоутворення та поліпшує його основні показники.

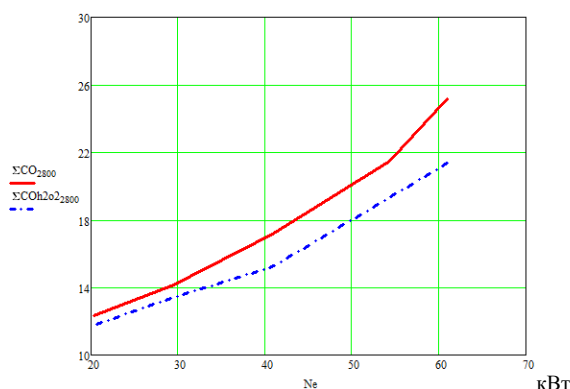
Шльончак Ігор Анатолійович, канд. техн. наук, доцент, Черкаський державний технологічний університет, Igor_Shlionchak@ukr.net

ЗНИЖЕННЯ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДИЗЕЛЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВОДНЕВМІСНОГО ГАЗУ

Одним із основних недоліків дизелів є те, що в режимах малих навантажень і холостого ходу погіршуються їх екологічні показники. Таким чином це становить значну загрозу для здоров'я населення. Одним із напрямів зниження рівня шкідливих речовин, що легко впровадити в умовах експлуатації, є інтенсифікація процесу згоряння в двигунах використанням активуючих добавок. До таких добавок належить водень або речовини, які містять його в своєму складі [1, 2].

Для дослідження екологічних показників дизеля DONG FENG (рисунок 1), що працює на дизельному паливі з додаванням водневмісного газу, в роботі пропонується здійснити розрахунок масових викидів шкідливих речовин зведених до СО на основі отриманих результатів експериментальних досліджень, проведених раніше.

Отже, з представленого рисунка можна зробити висновок, що додавання водневмісного газу дозволяє знизити рівень шкідливих речовин відпрацьованих газів, застосовуючи водневмісний газ як добавку до свіжого заряду дизеля. Загальна кількість сумарних викидів шкідливих речовин при цьому знизилась приблизно на 10 % у порівнянні з роботою дизеля на дизельному паливі.



———— - Дизельне паливо; — · — · — - Дизельне паливо з додаванням водневмісного газу

Рисунок 1 – Сумарні масові викиди шкідливих речовин зведені до СО дизеля DONG FENG (режим максимального крутного моменту)