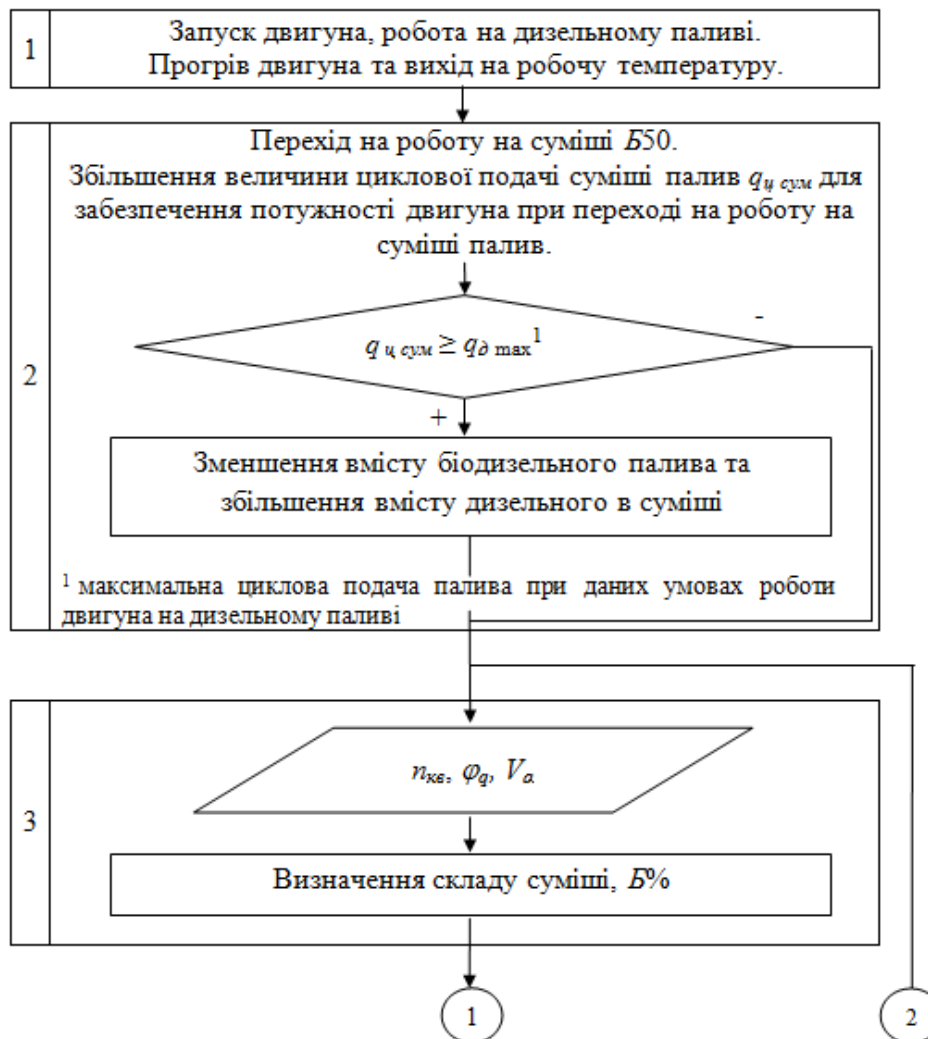


АЛГОРИТМ РОБОТИ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ ЗІ ЗМІНОЮ СКЛАДУ СУМІШІ ДИЗЕЛЬНОГО ТА БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВ

Представлено та описано алгоритм роботи системи живлення дизельного двигуна автомобіля зі зміною складу суміші дизельного та біодизельного палив в залежності від умов руху та завантаження автомобіля.

На теперішній час, гостро постає проблема в забезпеченні автомобільного транспорту дешевими, відновлюваними та екологічно чистими енергоресурсами. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є заміна традиційних нафтових палив на альтернативні палива, зокрема біодизельне. Зараз, більшість досліджень впливу на показники автомобілів використання біодизельного палива проводяться при живленні їх двигунів сумішшю дизельного та біодизельного палив зі сталим складом.

Проте, використання суміші палив зі сталим складом не завжди дозволяє забезпечити необхідну потужність двигуна автомобіля та не дозволяє в повній мірі використовувати переваги біодизельного палива. Для усунення даних недоліків розроблено систему живлення двигуна зі зміною складу суміші дизельного та біодизельного палив під час руху автомобіля в залежності від умов його руху та завантаження, яка працює за розробленим алгоритмом, що зображений на рис. 1.



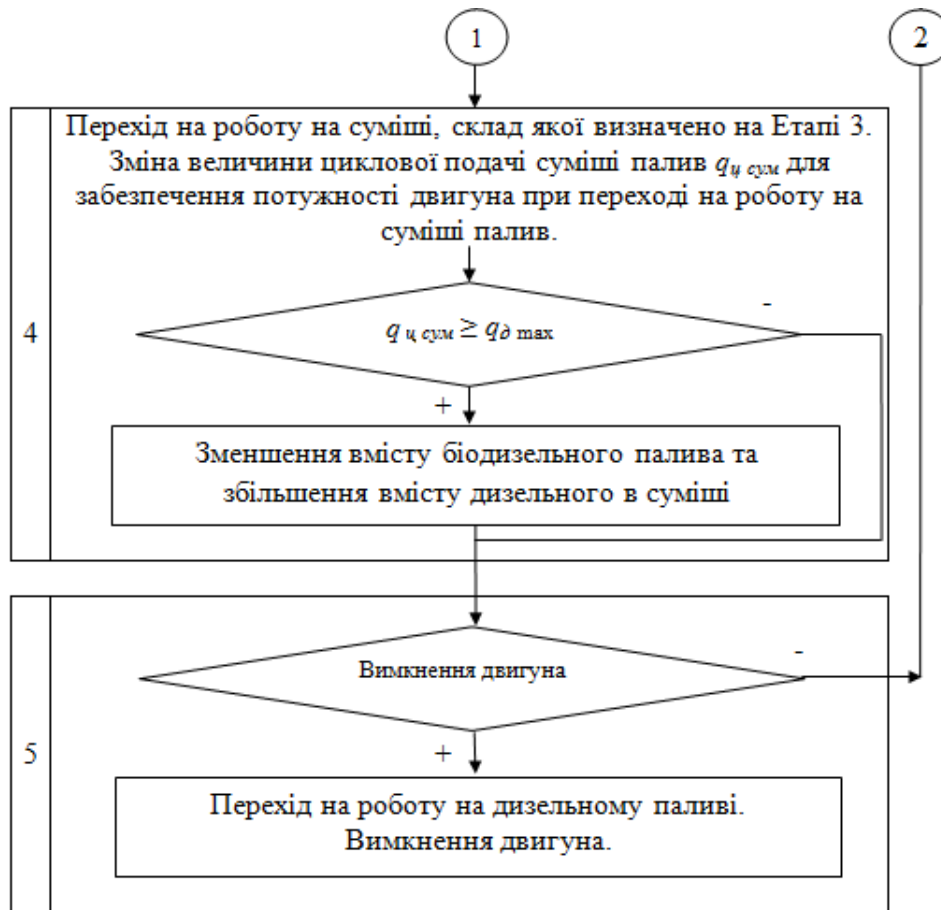


Рис. 1 – Алгоритм роботи системи живлення дизельного двигуна автомобіля зі зміною складу суміші дизельного та біодизельного палив

Як видно з рис. 1 алгоритм роботи системи живлення дизельного двигуна автомобіля зі зміною складу суміші дизельного та біодизельного палив складається з 5-ти основних етапів.

1 етап. Оскільки біодизельне паливо характеризується більшою густиною та кінематичною в'язкістю в порівнянні з дизельним, це ускладнює запуск двигуна, особливо в холодну пору року. Тому запуск двигуна та прогрів до робочої температури доцільно здійснювати при його живленні дизельним паливом, а при досягненні робочої температури переводити на роботу на суміші дизельного та біодизельного палив [1].

2 етап. Перехід на роботу на суміші B50. Враховуючи те, що величина нижчої теплоти згорання біодизельного палива менше ніж дизельного, то для забезпечення потужності двигуна при переході на роботу на суміш палив необхідно збільшити величину циклової подачі суміші палив $q_{ц сум}$.

Циклова подача суміші палив $q_{ц сум}$, враховуючи різницю величин нижчої теплоти згорання дизельного та біодизельного палив рівна:

$$q_{ц сум} = q_{ц} \cdot \frac{H_{u \partial n}}{H_{u \partial n} - k_{\partial n} (H_{u \partial n} - H_{u \partial n})}, \quad (1)$$

де $q_{ц}$ циклова подача палива, при роботі двигуна на дизельному паливі, г/цикл;

$H_{u \partial n}$ - нижча теплота згорання дизельного палива, МДж/кг;

$H_{u \partial n}$ - нижча теплота згорання біодизельного палива, МДж/кг;

$k_{\partial n}$ - частка біодизельного палива у суміші (0-1).

Проте, може виникнути ситуація, коли величина циклової подачі суміші палив $q_{ц сум}$ буде перевищувати значення максимальної циклової подачі дизельного палива $q_{д max}$, що є

недопустимим для забезпечення повного згорання суміші. Тому для уникнення цього здійснюється перевірка $q_{ц сум} \geq q_{д max}$ на Етапі 2.

У разі якщо циклова подача суміші палив $q_{ц сум}$ більша за максимальну циклову подачу дизельного палива $q_{д max}$, зменшення вмісту біодизельного палива та збільшення вмісту дизельного в суміші здійснюється наступним чином.

Величину циклової подачі суміші палив $q_{ц сум}$ необхідно зменшити до величини $q'_{ц сум}$, яка рівна $q_{д max}$ ($q'_{ц сум} = q_{д max}$), при одночасному збільшенні вмісту дизельного та зменшенні біодизельного палива в суміші для забезпечення потужності двигуна.

$$q'_{ц сум} = q_{д max} = q_{ц сум} \cdot \frac{H_{u \partial n}}{H_{u \partial n} - b_{\partial n} (H_{u \partial n} - H_{u \partial n})} \quad (2)$$

де $b_{\partial n}$ - коефіцієнт, що показує на скільки необхідно змінити вміст біодизельного палива в суміші.

$$b_{\partial n} = \left(H_{u \partial n} - \frac{q_{ц сум} \cdot H_{u \partial n}}{q_{д max}} \right) \cdot \frac{1}{H_{u \partial n} - H_{u \partial n}} \quad (3)$$

Отже, частка біодизельного палива в суміші буде рівною:

$$k'_{\partial n} = k_{\partial n} + b_{\partial n}. \quad (4)$$

3 етап. За отриманими з датчиків даними, визначається частота обертів колінчастого валу двигуна $n_{кв}$, положення педалі подачі палива φ_q та швидкість автомобіля V_a . Використовуючи ці дані, за допомогою математичної моделі системи «Автомобіль з дизельним двигуном - дорога - навколишнє середовище» [2] розраховується склад суміші (співвідношення дизельного та біодизельного палив).

4 етап. Перехід на роботу на суміші, склад якої визначено на Етапі 3. Корегування циклової подачі суміші палив $q_{ц сум}$ та її складу відбувається по аналогії з 2 етапом.

5 етап. Оскільки, запуск двигуна та його прогрів до робочої температури доцільно здійснювати на дизельному паливі, то перед вимкненням двигуна необхідно здійснити перехід на роботу на дизельному паливі. Для цього необхідно забезпечити заповнення паливної системи дизельним паливом, після чого відбувається вимкнення двигуна.

Отже, при роботі системи живлення двигуна за розробленим алгоритмом забезпечується зміна складу суміші дизельного та біодизельного палив в залежності від умов руху та завантаження автомобіля.

Список літературних джерел

1. Галушак Д.О. Теоретичні підходи щодо поліпшення економічних та екологічних показників автомобіля зміною відсоткового складу суміші дизельного та біодизельного палив в залежності від його навантаження / Д.О. Галушак // Вісник ЖДТУ. Серія: Технічні науки № 2 (69) - Житомир, 2014. - С. 71-73
2. Поляков А. П. Дослідження впливу на показники автомобіля переведення його двигуна на роботу на біодизельному паливі / А. П. Поляков, Д. О.Галушак // Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ" Луцьк, 2014. Випуск №46. - С. 431-438

Поляков Андрій Павлович - д.т.н., професор кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет.

Галушак Дмитро Олександрович - аспірант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет.