

**Харківський національний автомобільно-дорожній
університет
Автомобільний факультет**

II-а Міжнародна науково-практична конференція

**"ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА
ЕНЕРГІЇ '2025"**

11-12 березня 202 р.

Авраменко А.М.

ВИКОРИСТАННЯ ДОПОМІЖНОГО ДВЗ ДЛЯ КОМБІНОВАНОЇ УСТАНОВКИ В СИСТЕМАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

Розвиток електрохімічних систем перетворення енергії палива (наприклад твердооксидних паливних елементів - ТОПЕ) у електроенергію дозволяє значно підвищити ККД комбінованої енергоустановки.

Зазвичай, у складі комбінованої енергоустановки для розподіленого енергопостачання використовують модуль ТОПЕ та газотурбінний двигун (ГТД) - для утилізації продуктів неповного окислення вуглеводневого палива у ТОПЕ.

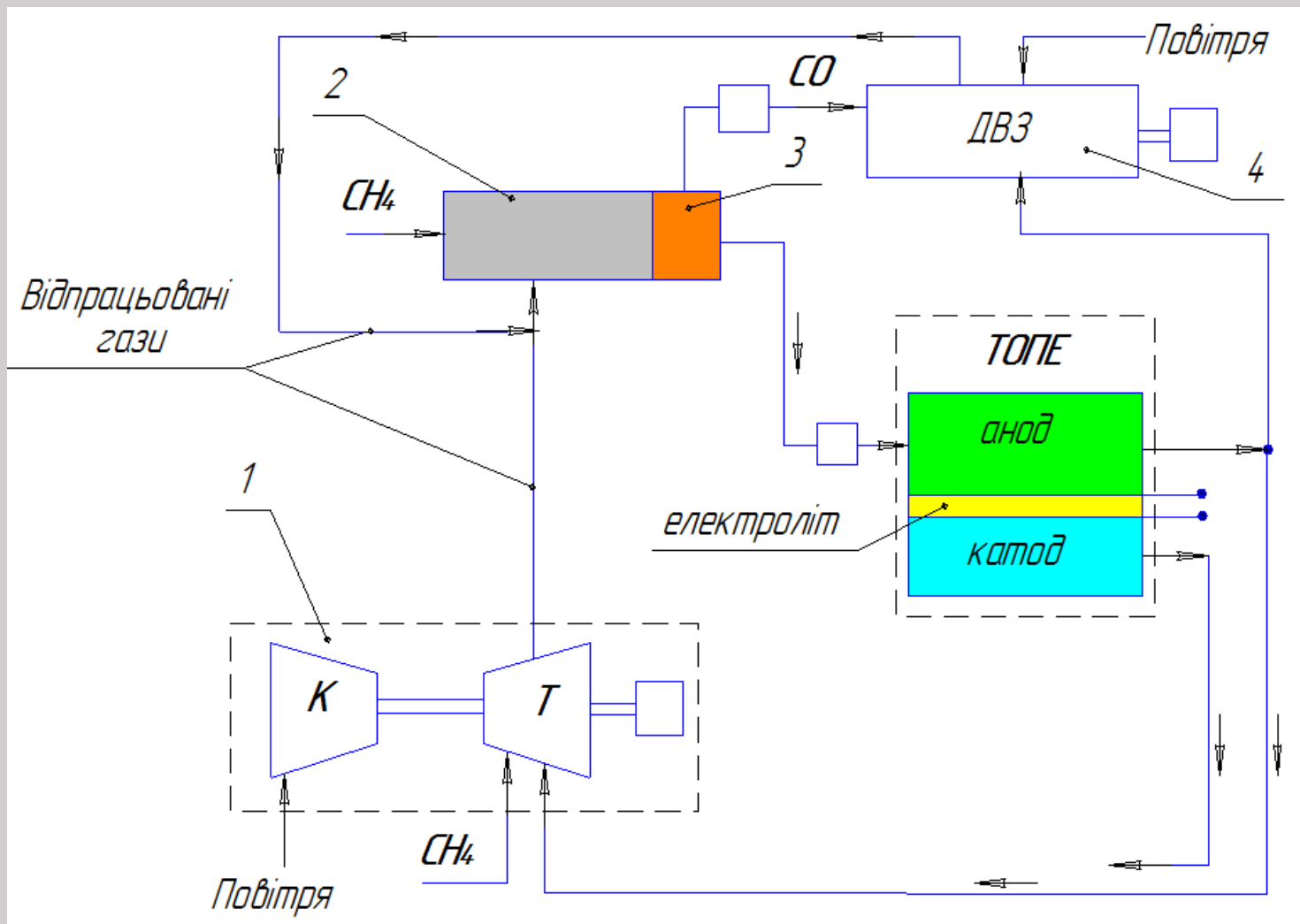
В якості палива – як правило використовують мережевий метан, або біогаз.

Особливостями роботи такої комбінованої енергоустановки – є значний час виходу на розрахунковий режим (до 24 годин), та необхідність протягом цього часу значно змінювати концентрації палива та повітря.

Мета роботи – оцінка переваг використання допоміжного ДВЗ (двигун Отто) у складі комбінованої енергоустановки для утилізації горючих газів, які формуються в процесі активації палива для ТОПЕ та викидів відпрацьованих газів аноду ТОПЕ.

На рисунку 1 наведено узагальнену схему комбінованої енергоустановки на базі ТОПЕ та ГТД з допоміжним ДВЗ.

Згідно розглянутої схеми – допоміжний ДВЗ може працювати в режимі мотор-генератора, як на мережевому метані, суміші мережевого метану з продуктами часової конверсії вуглеводневого палива, так і на горючих газах з викидів відпрацьованих газів аноду ТОПЕ (CO , H_2 , C_nH_m).



1 – ГТД; 2 – система активації вуглеводневого палива; 3 – блок фільтрації активованого палива; 4 – допоміжний ДВЗ

Рисунок 1 – Узагальнена схема комбінованої енергоустановки

Після виходу на розрахунковий режим комбінованої енергоустановки допоміжний ДВЗ вимикають і генерацію енергії реалізують за допомогою ТОПЕ та ГТД.

Завдяки такому підходу є можливість підвищити ефективність комбінованої енергоустановки, підвищити сумарний ККД при роботі на нерозрахункових режимах та знизити капітальні витрати.

Алгоритм роботи допоміжного ДВЗ у складі комбінованої енергоустановки наведено на рисунку 2.

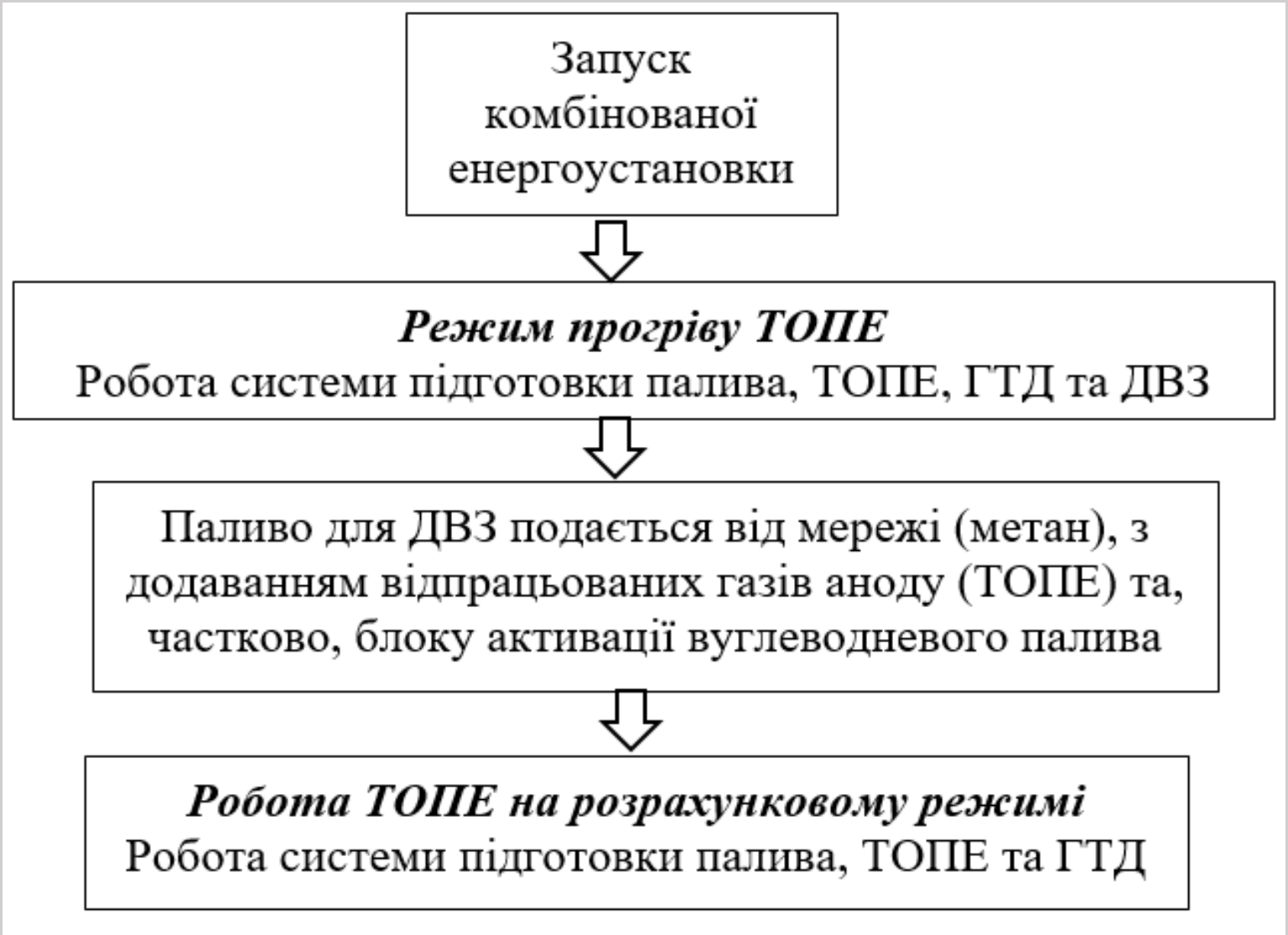


Рисунок 2 – Алгоритм роботи допоміжного ДВЗ у складі комбінованої енергоустановки

Висновки

- використання допоміжного ДВЗ в режимі мотор-генератора для утилізації продуктів конверсії вуглеводневого палива (системи підготовки вуглеводневого палива для ТОПЕ) та при організації подачі горючих газів, шляхом їх сепарації з випускних газів аноду ТОПЕ дозволить підвищити ефективний ККД комбінованої енергоустановки та забезпечити надійність її роботи на нерозрахункових режимах протягом прогріву;
- використання додаткових датчиків та модернізація системи керування допоміжним ДВЗ дозволить забезпечити високий ефективний ККД та моторесурс при роботі на сумішевому газоподібному паливі.