

УДК 621.412

Мазін В.О.<sup>1</sup>, Сухонос Р.Ф.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

<sup>2</sup> старш. лаб. ЗНТУ

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СТАЦІОНАРНИХ УСТАНОВОК З ДВИГУНАМИ СТРІЛІНГА**

В сучасних умовах глобального погіршення екологічного стану навколишнього середовища і наступаючої нестачі природних копалин слід приділяти більше уваги альтернативним джерелам енергії та засобам їх використання, таким як двигуни Стірлінга (ДС). ДС приводяться до дії підведенням теплової енергії ззовні через стінку теплообмінника. Перспективними джерелами енергії для них можуть слугувати:

- сонячне випромінювання;
- геотермальна енергія Землі;
- спалювання відходів промислового та сільськогосподарського виробництва, продуктів життєдіяльності великих міст;
- використання бросових джерел тепла, які зазвичай втрачаються.

У порівнянні з ДВЗ та паровими турбінами, ДС мають простішу конструкцію, широкий вибір джерел теплової енергії, які можуть бути взаємозамінними, нижчий рівень шуму через відсутність спалахів палива, більшу надійність внаслідок меншої жорсткості роботи двигуна. При спалюванні будь-яких палив завдяки регулюванню подачі та вигідному закону згоряння, підтримується сталим оптимальне значення коефіцієнту надлишку повітря, що має за наслідки зменшення токсичності викидів димових газів, та більшу економічність порівняно з двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ).

Попри зазначені переваги, порівнюючи ДС та ДВЗ однакової потужності, ДС зазвичай:

- мають більшу питому масу, як результат більшої металоємності (найпростіші ДС мають подвійну кількість деталей “циліндр-поршень-шатун або шток”);
- використовується стиснутий газ у замкнутому об’ємі, що вимагає високоякісних ущільнень, та підтримки високого тиску газу (до 15 МПа) задля досягнення більшої потужності ДС;
- вимагаються високоякісні теплообмінники;
- мають більшу теплову інерційність, складніші у регулюванні, яке відбувається за рахунок зміни тиску робочого тіла (тоді необхідна додаткова ємність для газу) або зміни мертвого об’єму (що веде до погіршення характеристик ДС).

З наведених даних випливає, що ДС мають динамічні характеристики гірші, порівняно з ДВЗ. Тому найбільш доцільне використання ДС на сталій частоті обертання, без перехідних режимів.

Враховуючи це, а також більшу питому масу ДС, найбільш вигідне їх використання у складі нерухомих (стаціонарних) установок. Також можливе використання ДС у різного роду експедиціях. В зазначених умовах реалізується найбільша перевага ДС – можливість роботи на різних паливах, легкий перехід між видами палив.

В сільському господарстві та в промисловості близько третьої частини використовуваних ДВЗ та електродвигунів невеликої потужності (до 10 кВт) може бути замінено на ДС, які працюють на паливі з відходів. Це промислові відходи (кам'яновугільний пек, залишки перегонки нафти, деревна стружка, балансова деревина, лігнін), сільськогосподарські відходи (солома, сонячна лузга) та побутові відходи, а також кам'яне та деревне вугілля, торф, олії тощо.

Паливо може бути рідким, газовим, твердим. Тверде паливо подрібнюється (деревина), або пресується в пелети чи брикети (стружка, солома, лігнін).

З розглянутих особливостей використання ДС робимо висновок про необхідність розробки, виготовлення та використання у промисловості серійних зразків ДС, що сприяють значній економії кам'яного вугілля, природного газу, нафти та продуктів її переробки за рахунок спалювання побутових, промислових та сільськогосподарських відходів.