

УДК 621.4

Мазін В.О.¹, Сухонос Р.Ф.²

¹ канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

² ст. лаб. ЗНТУ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОГЕНЕРАТОРНИХ УСТАНОВОК З ДВИГУНАМИ СТІРЛІНГА

В Україні і у світі накопичення відходів побутових і сільського господарства вже стало проблемою, це призводить до обмеження життєвого простору і забруднює навколишнє середовище. Вичерпність запасів невідновлюваних паливних енергоресурсів ставить задачі більш раціонального економічного їх використання, перш за все перспективних, пошуку нових джерел енергії. Проблеми енергетики і забруднення актуальні на цей час і залишаться важливими напрямками науки і техніки надалі.

На даному етапі перспективними виглядають теплові двигуни Стірлінга. У порівнянні з існуючими бензиновими та дизельними ДВЗ двигуни Стірлінга (ДС) мають більший ефективний ККД та зменшену витрату палива (на 40 і 25 % відповідно).

ДС має добрі характеристики крутного моменту на валу двигуна; більш ефективно працює при сталих значеннях швидкості та потужності.

Варто відмітити недоліки, що обмежують використання ДС:

– більша металоємність порівняно з ДВЗ;

– для збільшення ефективності ДС в якості робочого тіла застосовують повітря або газ з малою молярною масою (водень, гелій) при високому тиску (до 15 МПа), що потребує періодичного поповнення газу, використання досконалого ущільнення;

– велика теплова інерційність системи.

Враховуючи зазначені особливості ДС найбільш доцільно його використання в якості стаціонарного привідного пристрою промислових установок та для електрогенераторів. Установки “ДС-генератор” проектується для електропостачання приватних будинків, дачних ділянок, об’єктів у віддаленій місцевості (експедиції, лісозаготівля).

Існуючі у цей час схожі установки не знайшли широкого використання, оскільки створювалися за умов недостатньої вивченості теплових процесів усередині ДС та через широке використання достатньо досконалих ДВЗ.

Важливою перевагою ДС є можливість використання різних видів палива, можливе також вторинне використання теплової енергії викидів: від промислових підприємств наприкінці технологічного процесу. Палива для ДС повинні мати високу температуру згоряння, низьку його собівартість, низьку токсичність при згорянні; це деревина, кам’яне та деревне вугілля, залишки перегонки нафти, торф, олії рослинного походження, сільськогосподарські та промислові відходи (солома, деревна стружка тощо).

Порівняно з ДВЗ у ДС підведення теплоти до робочого тіла більш ефективне, оскільки процес згоряння і вивільнення хімічної енергії палива протікає безперервно та стаціонарно, в більш вигідних умовах (з більшим коефіцієнтом надлишку повітря). Завдяки цьому димовий газ має низький вміст оксиду вуглецю та вуглеводнів (відповідно на один та на два порядки менше ніж у ДВЗ). У ДС відсутні спалахи палива в замкненому об'ємі циліндра, чим забезпечується достатньо безшумна робота двигуна.

ДС регулюються зміною подачі палива і температурного режиму двигуна, але через високу теплову інерційність це відбувається досить повільно. Гальмування досягається зміною тиску робочого тіла в циліндрі за допомогою перепускного клапана скидання тиску. При заміні виду палива треба змінювати й нагрівальну частину двигуна (тобто теплосприймаючу площу).

Як і в других теплових двигунах, у ДС для зменшення викидів твердих часток встановлено сажові фільтри та фільтри-уловлювачі.

В конструкції машини передбачена система водяного охолодження холостильної частини двигуна, її ємність вдвічі більша за відповідну ємність ДВЗ. Крім рідинних використовуються також повітряні й комбіновані системи охолодження; слід зазначити: залежність ефективності ДС від температурного режиму ще вивчена недостатньо.

З проведеного аналізу випливає, що використання ДС в якості силової установки електрогенератора має перспективи, оскільки така установка більш ефективна ніж бензо- та дизель-генератор. Тому подальша розробка розглянутої системи є актуальною.