

СИСТЕМА ТЕРМОСТАТУВАННЯ МАСТИЛА ПІДШИПНИКІВ КОВЗАННЯ

Юшко С.В., Павленко М.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Якісна робота багатьох технічних пристроїв обумовлюється підтримкою робочої температури в заданому інтервалі. Для їх температурної стабілізації при умовах зміни сезонних температур в різні пори року потрібні або охолодження, або нагрів. Наприклад, для забезпечення режиму рідинного тертя підшипників ковзання при номінальних обертах потрібна певна в'язкість мастила, яка, в свою чергу, залежить від температури. Тому виникає потреба підтримувати температуру масла в зазначених межах, охолоджуючи або нагріваючи його.

Система термостатування може будуватися з різними видами джерел тепла і холоду, які зазвичай розрізняються. Побудова такої системи на базі термоелементів дозволяє використовувати їх і для нагріву і для охолодження в залежності тільки від напрямку електричного струму. Крім того, додатковими перевагами будуть простота побудови (не потребує трубопроводів для тепло- або холодоносіїв), надійність, простота регулювання, незалежність режимів роботи різних елементів системи, не вимагають техобслуговування та інше.

Головним недоліком термоелектричної системи термостатування є поки що нижча енергоефективність в порівнянні з традиційними пристроями. Це обумовлено недостатньою якістю термоелектричних матеріалів, яку визначає комплекс фізичних властивостей матеріалу – добротність – $Z = \sigma \alpha^2 / \lambda$ (σ – електропровідність, λ – теплопровідність, α – коефіцієнт термоЕРС). На сьогодні комплекс $Z \cdot T$ при температурах ~ 300 К має значення порядку одиниці ($Z \cdot T \sim 1$). Створення матеріалів з $Z \cdot T \approx 4$ зробить термоелектричні охолоджувачі конкурентоздатними по енергоефективності з іншими пристроями.

Розроблені стаціонарні математичні моделі окремого термоелемента та термоелектричної системи термостатування мастила для змащування підшипників ковзання і розрахункові модулі для пакета MathCAD, які дозволяють досліджувати вплив геометричних на режимних параметрів на характеристики системи термостатування, проводити її проектування та оптимізацію.

Підбір термоелементів для проектуемого пристрою виконувався за допомогою професійного програмного забезпечення Kryotherm. Програма Kryotherm має велику базу термоелементів і дозволяє визначати робочі характеристики термоелементів, проводити підбір термоелементів по заданим параметрам, а також проектувати термоелектричну систему охолодження /нагріву з урахуванням теплових потужностей та термічних опорів.

Представлена розроблена конструкція термоелектричної системи термостатування мастила для змащування підшипників ковзання.