

Wniosek o dofinansowanie z Małej Puli

Temat projektu: Silnik Stirlinga Typu Gamma 1.0

Koło: Koło Silników Wysokosprawnych Stirling

Koordinator: Jakub Krywko

Osoba odpowiedzialna za rozliczenie: Łukasz Baryś

Wstęp

Koło Silników Wysokosprawnych zrzesza studentów zainteresowanych mechaniką oraz rozwojem inowacyjnych rozwiązań w energetyce. Nasze projekty poruszają zagadnienia związane z konwersją energii, wymianą ciepła, wytrzymałością materiałów i konstrukcji oraz projektowaniem układów mechanicznych. Przy ich realizacji korzystamy z nowoczesnego oprogramowania inżynierskiego, nie tylko w celu optymalizacji, lecz także lepszego zrozumienia badanych przez nas zagadnień. Silniki Stirlinga są silnikami cieplnymi zewnętrznego spalania, dzięki czemu sposób dostarczenia energii w postaci ciepła do silnika nie jest z góry narzucona, jak w silniku spalinowym. Jest to niewątpliwie ich największa zaleta decydująca o mnogości zastosowań tego typu urządzeń. Silniki Stirlinga, pomimo niskiej popularności, stosowane są z powodzeniem np. w szwedzkich łodziach podwodnych. Obecnie zainteresowanie wokół takich urządzeń rośnie, ze względu na możliwość ich wykorzystania w energetyce oraz mikrogeneracji.

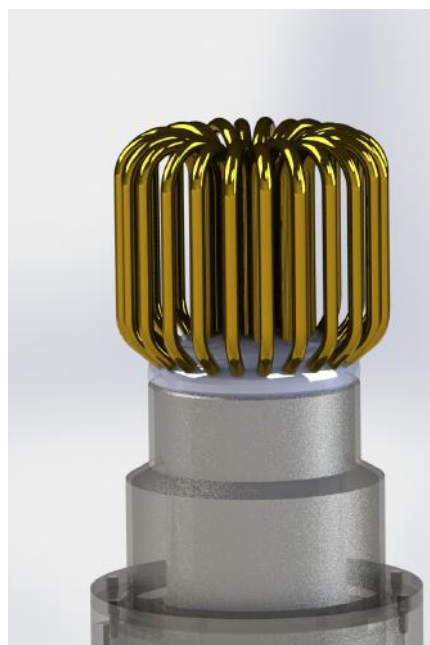
Opis projektu

Przedmiotem projektu Silnik Stirlinga typu gamma 1.0 jest wyprodukowanie wysokosprawnego silnika tłokowego zewnętrznego spalania w oparciu o projekt niemieckiego zespołu inżynierów wraz z własnymi modyfikacjami konstrukcyjnymi oraz przeprowadzenie na nim badań laboratoryjnych. Motywacją do przeprowadzenia tego projektu jest fakt, iż tego typu urządzenia są słabo zbadane, nie tylko w Polsce, lecz także zagranicą, pomimo rosnących możliwości ich wykorzystania.

Prace projektowe ruszyły już na początku tego roku akademickiego. Silnik został już wstępnie zaprojektowany - wykonano model każdej części silnika oraz jego złożenie w programie SOLIDWORKS. W celu optymalizacji konstrukcji pod kątem sprawności i niezawodności, planujemy przeprowadzić symulacje przy użyciu programów do analizy metodą elementów skończonych. Dzięki tak dokładnej analizie zjawisk zachodzących w silniku będziemy w stanie wprowadzić odpowiednie modyfikacje konstrukcyjne, a doświadczenie pozyskane w trakcie projektowania przyczyni się do prac przejściowych i dyplomowych członków naszego koła. Wszystkie zmiany będą dokonywane na podstawie złożenia. Ponadto sama konstrukcja zapewnia kompaktowe rozmiary przy założonej mocy. Sprawia to, że silnik będzie mógł bezpiecznie pracować w laboratoriach oraz w zintegrowanych systemach.



Do największych wyzwań projektu należy konstrukcja nagrzewnicy (gorącego wymiennika ciepła), która pracować będzie w bardzo wysokich temperaturach. Dzięki odpowiedniemu zaprojektowaniu wymienników tego rodzaju maksymalizujemy strumień ciepła doprowadzonego do czynnika roboczego, zwiększając jednocześnie sprawność całego układu.



Należy również wspomnieć, iż nasz projekt silnika nie jest typowym silnika Stirlinga typu gamma. W celu optymalizacji pracy silnika, zaprojektowaliśmy rozwiązanie obejmujące dodatkowy tłok w strefie chłodnej silnika. Pomimo tego, iż ma własne opory ruchu, redukuje on drgania poprzeczne tłoka roboczego i stabilizuje pracę układu.

Jednym z kluczowych zagadnień przy projektowaniu silników Stirlinga jest podtrzymanie wysokiej różnicy temperatur pomiędzy strefą gorącą i strefą chłodną silnika. Dlatego też w silniku zastosowany zostanie układ chłodzenia cieczą w celu maksymalizacji jego

sprawności. Ciecz będzie dostarczana przy użyciu pompy, która zostanie zasilona z wału silnika.



Tak jak zostało wcześniej wspomniane, silniki Stirlinga są obszarem słabo zbadanym. Z tego, co udało się nam ustalić, W Polsce istnieją trzy ośrodki, w których dotychczas zajmowano się tematyką silników Stirlinga. Są to Politechnika Śląska, Politechnika Gdańska oraz Politechnika Warszawska (Wydział SiMR), jednakże trudno o informacje świadczące o ich dalszym zaangażowaniu. Stanowi to szansę dla naszej uczelni, by stać się liderem w badaniach nad tego typu urządzeniami w Polsce.

Wnioskowany projekt ma być podstawą do publikacji naukowych na temat konstrukcji oraz eksploatacji silników Stirlinga. Ponadto dla wielu członków koła będzie on stanowił temat różnorodnych prac przejściowych, inżynierskich oraz magisterskich w dziedzinach takich jak wytrzymałość konstrukcji, mechanika, wymiana ciepła oraz symulacje MES. Należy dodać, że zostało nam zasygnalizowane zainteresowanie wśród pracowników Instytutu Techniki Ciepłej, by nasz silnik w przyszłości służył jako temat zajęć laboratoryjnych z termodynamiki dla studentów MeiLu.