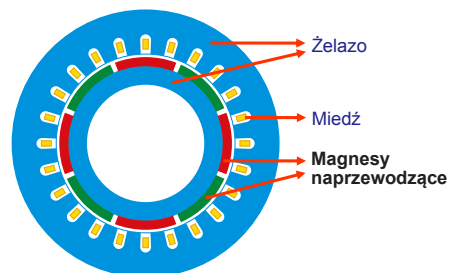
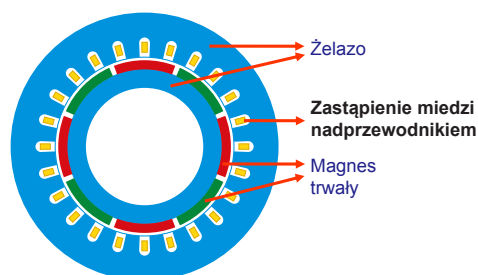
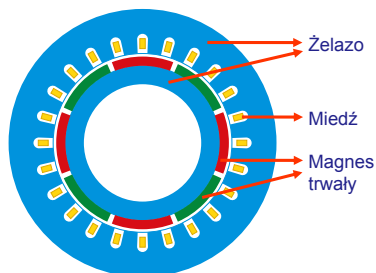
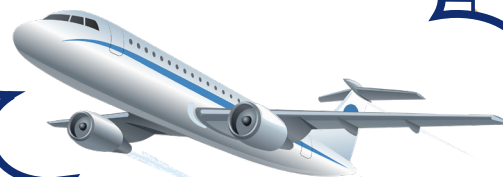


Superbohaterowie dla NAUKI



NADPRZEWODNIKOWE
SILNIKI
ELEKTRYCZNE

Kiedy ostatni raz leciałeś samolotem? Może byłeś na wakacjach nad morzem lub w innym ciekawym miejscu? A może odwiedziłeś rodzinę za granicą? A nawet jeśli sam nigdy nie leciałeś samolotem, to prawdopodobnie Twoje dzieci już odbyły jakiś lot. Latanie nie jest już luksusem i stało się czymś normalnym. Ludzie nie tylko latają częściej i dalej niż 20 czy 30 lat temu. Nie dziwi nas już widok grup turystów z Azji Wschodniej (Japonii, Korei, a także Chin) w historycznym centrum Bratysławy, a to dopiero początek. Na kupno biletu lotniczego może sobie pozwolić obecnie coraz więcej osób z Chin czy Indii, których łączna liczba ludności przewyższa ponad pięciokrotnie populację Unii Europejskiej. Pochłania to ogromną ilość paliwa (nafty lotniczej) spalanego w silnikach turbinowych. **Co zatem dzieje się ze spalinami?**



Konwencjonalne magnesy można zastąpić magnesami nadprzewodzącymi, generującymi silniejsze pole magnetyczne.

Unia Europejska postanowiła radykalnie ograniczyć emisje spowodowane lotami komercyjnymi. Celem ACARE Flightpath 2050 jest ograniczenie emisji dwutlenku węgla o 75%, tlenków azotu i cząstek stałych o 90%, a hałasu o 65% w porównaniu z rokiem 2000. Tak drastyczne redukcje wymagają radykalnych zmian. Mogłyby je umożliwić samoloty elektryczne i hybrydowe, które jednak musiałaby być wyposażone w bardzo mocne i lekkie silniki elektryczne, a takie jeszcze nie istnieją.

Typowe silniki elektryczne zawierają okablowanie (stojan lub sator, zwykle wykonany z drutu miedzianego i żelaza) oraz ruchomą oś (wirnik lub rotor) wykonaną z magnesów. W stojanie nadprzewodniki mogą przenosić znacznie większą gęstość prądu niż miedź: warstwa o grubości 2 μm na taśmie metalowej o szerokości 4 mm może przenosić do 2000 A, około 60 razy więcej niż typowy prąd maksymalny z sieci energetycznej do gospodarstwa domowego. Takie rozwiązanie ma tylko jedną wadę: nadprzewodniki wymagają chłodzenia do możliwie najniższej temperatury. Nadprzewodniki wysokotemperaturowe, takie jak REBCO, zaczynają pracować poniżej 90 K (-183 stopni Celsjusza), ale zwiększenie ich wydajności może wymagać obniżenia temperatury aż do 20 K (-253 stopni Celsjusza). Niemniej jednak, temperaturę tę można osiągnąć przy użyciu ciekłego wodoru, który może służyć również jako paliwo. Ponadto konwencjonalne magnesy można zastąpić magnesami nadprzewodzącymi, generującymi silniejsze pole magnetyczne. Rekord świata, należący obecnie do Uniwersytetu w Cambridge, wynosi 17,7 T, czyli około 10 razy więcej niż w przypadku najsilniejszych magnesów konwencjonalnych.

Instytut Inżynierii Elektrycznej Słowackiej Akademii Nauk uczestniczy w europejskim projekcie ASuMED w ramach programu Horyzont 2020, mającym na celu skonstruowanie silnika o mocy 1 MW w skali laboratoryjnej, o gęstości mocy 20 kW/kg. Silnik ten, ważący około 50 kg, mógłby zastąpić silnik w naszych samochodach, ale z ponad dziesięciokrotnie większą mocą. Silnik musi być również bardzo wydajny (99,9%), aby zaoszczędzić paliwo i zredukować ogrzewanie. Najbardziej rozpoznawalnym partnerem projektu jest Rolls-Royce PLC, który produkuje silniki do samolotów komercyjnych. Koordynatorem i głównym partnerem jest jednak OSWALD Elektromotoren, stosunkowo niewielka niemiecka firma produkująca wysokowydajne silniki elektryczne.



Superkomputer AUREL

Centrum Obliczeniowe
Centrum Operacyjnego
Słowackiej Akademii Nauk
BRATYSŁAWA



Dr Enric Pardo

Instytut Inżynierii Elektrycznej
Słowackiej Akademii Nauk
BRATYSŁAWA

Oprócz czołowych niemieckich ośrodków badawczych i uniwersytetów (Karlsruhe Institute of Technology i Hochschule Aschaffenburg), Uniwersytet w Cambridge odgrywa również ważną rolę w rozwoju magnesów nadprzewodzących. DEMACO projektuje kriostat silnika. Air Liquide, ekspert w dziedzinie kriogeniki z dużym doświadczeniem w lotnictwie, bada system kriokoolera umożliwiający utrzymanie temperatury kriogenicznej silnika. SuperOx dostarcza taśmę nadprzewodzącą. Airbus i Siemens doradzają w zakresie ogólnych specyfikacji dla projektu.

„Nasz Instytut chętnie bierze udział w komputerowym modelowaniu elektromagnetycznym części nadprzewodzących oraz w niektórych pomiarach laboratoryjnych. Opracowane przez nas oprogramowanie nie tylko przewyższa oprogramowanie komercyjne, ale również pozwala na zastosowanie superkomputera AUREL ze Słowackiej Akademii Nauk, a także ewentualnych przyszłych superkomputerów. Obliczenia te pozwolą na optymalizację części nadprzewodzących i znalezienie sposobów na zwiększenie wydajności i gęstości mocy silnika,” powiedział Dr Pardo.

„Obecnie znajdujemy się jeszcze w fazie projektowania. Następnie w ramach projektu skonstruujemy silnik, w tym części nadprzewodzące i systemy chłodzenia, oraz przetestujemy właściwości silnika. Jesteśmy przekonani, że do 2020 roku silnik będzie działał bardzo dobrze i być może pewnego dnia będziecie mogli polecieć futurystycznymi, ekologicznymi i cichymi samolotami z silnikami nadprzewodnikowymi.”

Chcesz dowiedzieć się
WIĘCEJ?

superheroes4science.eu
facebook.com/superheroes4science
instagram.com/superheroes4science

Projekt Superbohaterowie dla Nauki jest
wspierany przez Fundusz Wyszehradzki.

www.visegradfund.org

• Visegrad Fund
• •