JET2SHAFT

Konzeptstudie zur Überleitung eines Mikro-Strahltriebwerks in ein Wellenleistungstriebwerk im Bereich 20 bis 40 kW

Programm / Ausschreibung	TAKE OFF, TAKEOFF Ausschreibung 2016	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2017	**Projektende**	30.06.2019
Zeitraum	2017 - 2019	**Projektlaufzeit**	24 Monate
Keywords	UAV, Drohne, Wellenleistungsturbine, zweiwellig		

Projektbeschreibung

Die Anwendung von Drohnen als unbemannte Luftfahrzeuge (UAV = unmanned aerial vehicles) für privaten sowie kommerziellen Gebrauch nimmt ständig an Bedeutung zu. Für den Antrieb einer Drohne stehen verschiedene Technologien, mit ihren spezifischen Vor- und Nachteilen zur Verfügung: Elektromotor, Verbrennungsmotor, Gasturbine. Zumindest beim Verlauf des Drehmomentes über der Drehzahl sowie bei den Vibrationen bietet die Gasturbine als Antrieb wesentliche Vorteile gegenüber dem Verbrennungsmotor. Darüber hinaus wirken sich das vergleichsweise hohe Gewicht von Elektromotoren und Batterien in jeder Luftfahrtanwendung negativ aus. Eine grobe Sondierung des Marktes für kleine Gasturbinen ergab allerdings, dass im Leistungsbereich von 20 bis 40 kW keine Wellenleistungstriebwerke verfügbar sind. Ziel des Sondierungsprojekts JET2SHAFT ist die Erarbeitung der technischen Anforderungen an ein Wellenleistungstriebwerk bis etwa 40 kW Nutzleistung. Dazu werden die am Markt vorhandenen Mikro-Strahltriebwerke und Mikro-Wellenleistungstriebwerke zusammengestellt und dokumentiert. Im Rahmen einer Kreisprozessrechnung sollen die Anforderungen an die neu zu entwickelnde Nutzleistungsturbine sowie die Auswirkung von effizienzsteigernden Maßnahmen auf das Gesamtsystem beurteilt werden. Neben der Auslegung der Nutzleistungsturbine soll die Eignung der am Institut vorhandenen Laborinfrastruktur zur Ermittlung des Kennfeldes eines kleinen Wellenleistungstriebwerkes untersucht werden. In einem Folgeprojekt soll gemeinsam mit einem Hersteller ein auf dem Markt befindliches Mikro-Strahltriebwerk in ein hocheffizientes Wellenleistungstriebwerk für den Einsatz in Beobachtungsdrohnen bis 25 kg Betriebsmasse weiterentwickelt werden.

Abstract

During the last years, the demand of unmanned aerial vehicles (UAVs) for private and commercial use has grown very rapidly. Various technologies can be used to power an UAV: electric motor, internal combustion engine, gas turbine. Each technology has its specific advantages and disadvantages. The gas turbine for example shows a favourable distribution of torque over rotational speed as well as lower vibrations in comparison to internal combustion engines. On the other hand, the high weight of an electric motor and its battery is a principle shortcoming for any aircraft application. A preliminary market survey shows that there are no turboshaft engines available in the shaft power range of 20 to 40 kW. Therefore, the objective of the proposed project JET2SHAFT is the investigation of the technical demands for a turboshaft engine with about 40 kW shaft power. In a first step, micro-turbojet engines and micro-turboshaft engines available on the market will be

summarised and documented. The requirements to the micro-turboshaft engine will be investigated by means of thermodynamic cycle calculations. Furthermore, different methods for efficiency improvement of the whole system will be compared. In the next step, a preliminary design of the power turbine concerning aero-thermodynamics, material strength and dynamics will be performed. The institute operates in its laboratory two test stands for single shaft gas turbines of 45 kW and 75 kW, respectively. The requirements for testing a two-spool micro-turboshaft engine on these test stands will be investigated. In a future project the conversion of a micro-turbojet engine to a highly efficient micro-turboshaft engine for UAVs with 25 kg total weight will be performed in cooperation with an engine manufacturer.

Projektpartner

- Technische Universität Wien Institut für Energietechnik und Thermodynamik