

DIMENSIONNEMENT PRELIMINAIRE D'UN GROUPE TURBOCOMPRESSEUR

Type de contenu : Images animées

Titre(s) : DIMENSIONNEMENT PRELIMINAIRE D'UN GROUPE TURBOCOMPRESSEUR ; FOHRER, Jean-Claude ; SCIUBBA, Enrico ; SLT MAURIN, Jean-Baptiste

Autre(s) responsabilité(s) : FOHRER, Jean-Claude (Directeur de thèse)
SCIUBBA, Enrico (Directeur de thèse)
SLT MAURIN, Jean-Baptiste (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Mécanique Promotion Chef d'Escadron Francoville Date de soutenance : 01/01/2011

Résumé ou extrait : **PRESENTATION** : Cette étude s'intéresse à la partie propulsion d'un drone de petite taille. Ce groupe propulsif, constitué essentiellement d'un compresseur, d'une chambre de combustion et d'une turbine, doit fournir une certaine puissance dont la valeur nous est connue. L'objectif de ce travail est alors de déterminer les dimensions de chacun de ces composants, de manière à ce que le groupe puisse assurer la propulsion d'un drone léger. Cette étude constitue en réalité l'une des étapes préliminaires à la conception d'un moteur. Elle permet alors de conclure si la puissance recherchée permet d'obtenir un groupe propulsif de taille acceptable. **CONSTRAINTES** : La principale contrainte de cette étude est d'obtenir en sortie du moteur une puissance effective de 2,5kW, jugée suffisante pour la propulsion d'un drone d'une dizaine de kilogrammes. Tout en respectant cet impératif, la taille totale du groupe de propulsion doit rester acceptable afin d'optimiser l'espace réservé à la charge utile du drone. De plus, la fiabilité du moteur constitue une contrainte supplémentaire. En effet, bien que cette étude ne prenne pas en compte le choix des matériaux utilisés pour les différents composants, certaines vitesses de rotation devront ne pas être trop élevées afin de ne pas risquer d'endommager ou de fragiliser le moteur.

DEMARCHE : Afin de prendre en compte la puissance recherchée, une étude thermodynamique nous permet tout d'abord de convertir cette contrainte en états thermodynamiques nécessaires pour chaque composant. En effet, à l'aide d'un logiciel entièrement conçu au sein du département d'aérospatiale et de mécanique de l'université de Rome « la Sapienza », Camel-Pro, il est possible d'obtenir des conditions thermodynamiques correspondant à la puissance recherchée. Ensuite, prenant en compte ces hypothèses, cette étude s'attache au dimensionnement du compresseur et de la turbine. Ces deux composants sont étudiés de façon similaire, et l'on détermine ainsi leurs différents diamètres, longueurs et nombres caractéristiques. Enfin, l'étude s'intéresse à la chambre de combustion. Cette dernière est d'un type particulier, développé par le département de recherche de l'université de Rome « la Sapienza ». La particularité de cette chambre de combustion réside dans la présence d'un préchauffeur d'air intégré à l'intérieur même de la chambre. **RESULTATS OBTENUS** : Le premier résultat utile pour le dimensionnement des composants est l'état thermodynamique en entrée et sortie de chacun d'eux : pression, température, débit... Puis cette étude nous permet d'obtenir les dimensions caractéristiques du compresseur et de la turbine : différents diamètres, nombre de lames... De plus, l'étude de la chambre de

combustion nous donne ses dimensions intérieures et extérieures, ainsi que les caractéristiques de la spirale qui constitue le préchauffeur d'air. Ces données nous permettent alors de donner une première estimation de la taille globale que devrait avoir le groupe propulsif étudié. LIMITES : Cette étude repose sur certaines hypothèses tirées d'études effectuées à l'université, comme par exemple des tables de fonctionnement d'un compresseur. En effet, le calcul des diamètres extérieurs du compresseur comme de la turbine sont effectués grâce à des tables de fonctionnement expérimentales. Néanmoins, la fiabilité de ces documents tirés de résultats expérimentaux n'est pas remise en cause. De plus, cette étude ne s'intéresse pas au poids des composants étudiés ; ce critère, pourtant primordial dans la conception d'un moteur de drone, fait intervenir le choix des matériaux utilisés et sort ainsi du cadre de cette étude. CONCLUSION : Ainsi, grâce à une première analyse thermodynamique, nous avons pu déterminer précisément les dimensions des différents composants du groupe propulsif étudié, en étudiant séparément compresseur et turbine, puis chambre de combustion. Cela nous permet alors de conclure quant à la taille estimée du moteur en tant que groupe propulsi

Sujet(s) : chambre de combustion

drone

logiciel

mécanique

thermodynamique

turbine