



EPS

Escola Politècnica

UdG Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 2002

Títol: Creació d'un model de simulació pels propulsors del robot submarí Girona 500 mitjançant CFD

Document: Resum

Alumne: Maria del Carmen Luque Sarmiento

Director/Tutor: Lino Montoro

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Mecànica de fluids

Convocatòria (mes/any): juny / 2013

Índex

1. INTRODUCCIÓ.....	1
1.1 Antecedents	1
1.2 Objectiu	1
1.3 Abast.....	1
2. MODEL TEÒRIC	2
3. ANÀLISI EXPERIMENTAL.....	3
4. MODEL DE SIMULACIÓ	4
5. CONCLUSIONS.....	5

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents

S'arriba a un acord entre el grup de recerca GREFEMA i ViCOROB per estudiar els propulsors de pales utilitzats fins a l'actualitat en el robot submarí Girona 500, de forma que el model creat serveixi d'eina per a poder estudiar qualsevol tipus de propulsor que es vulgui fer servir.

1.2 Objectiu

Es crearà un model de simulació amb CFD d'ANSYS per tal de poder recrear qualsevol situació amb qualsevol model de propulsor que es vulgui emprar, estalviant en costos de compra o fabricació, a més d'evitar un muntatge experimental que pot no ser del tot fiable.

1.3 Abast

A partir de geometries de propulsors de pales comercials existents es realitzarà una simulació amb el programa de dinàmica de fluids computacional (CFD) d'ANSYS.

La informació proporcionada per l'eina de simulació es compararan amb els resultats obtinguts de forma empírica a les instal·lacions del Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona i amb el model teòric. D'aquesta forma, es comprovarà la bondat de la simulació i es validarà el model numèric utilitzat.

2. MODELTEÒRIC

Per diferents models comercials de propulsor ja s'han definit les gràfiques d'anàlisi en aigües obertes (*open water test*) i les equacions polinòmiques que permeten dibuixar-les, de forma que les podem trobar en diversa bibliografia i han esdevingut models teòrics.

En l'anàlisi del funcionament d'un propulsor, les forces i moments produïts s'expressen en termes adimensionals. Aquests termes són els que emprarem en la representació gràfica tant de les dades experimentals com de les dades obtingudes mitjançant la simulació.

S'implementa una funció de Matlab que ens retorna els coeficients K_T (coeficient de força d'embranchada, "thrust"), K_Q (coeficient de parell) i η (rendiment) un cop introduïts els valors de J (valor variable relacionat amb la velocitat), P (pitch, valor fixe) i D (diàmetre, valor fixe) i ens dibuixa les gràfiques corresponents.

Gràcies a la funció de Matlab que ens retorna tots els valors des de $J = 0$ fins a $J = 0,8$, obtenim el valor dels coeficients K_T , $10K_Q$ i el rendiment per cada punt, de forma que podem extreure el valor del parell i la força a l'eix a partir de les equacions pertinents.

3. ANÀLISI EXPERIMENTAL

El robot submarí Girona 500 actualment utilitza un tipus de turbina Seaeye¹ de 3 pales.

Per a prendre les mesures que tractarem com a dades experimentals, s'ha realitzat un muntatge amb el propulsor i un mecanisme amb un braç de palanca, que ens permetrà realitzar mesures amb un dinamòmetre a una determinada distància de l'eix.

El sistema es submergeix dins la piscina del centre d'investigació en robòtica CIRS per a estudiar els diferents models de turbina. S'han realitzat una sèrie de mesures experimentals que tractarem.

Després del tractament podem concloure que la relació entre la força i la velocitat de rotació és exponencial.

¹<http://www.seaeye.com>

4. MODEL DE SIMULACIÓ

Per a realitzar els càlculs del model de simulació que proposem, utilitzem una simulació computacional amb elements finits. Aquest tipus de simulacions segueixen el següent esquema: pre-procés, procés i post-procés.

Dins el pre-procés definim la geometria objecte d'estudi, la tractem i la preparem per a un posterior mallat mitjançant nodes que formaran elements.

Durant el procés haurem d'aplicar les condicions de l'entorn per a poder calcular i obtenir resultats.

El post-procés tracta la visualització dels resultats i el seu conseqüent anàlisi.

5. CONCLUSIONS

El present treball s'ha basat en dos models de turbina simètrica diferents: d'una banda el model Seaeye de 3 pales i d'altra banda el model Ka440 de 4 pales.

Els resultats obtinguts són molt satisfactoris i ens permeten validar el nostre model numèric.

Com a línies de millora proposem automatitzar el procés, de forma que simular qualsevol tipus de turbina es converteixi en quelcom gairebé automàtic (actualment és un procés semiautomàtic) per tal d'estandarditzar el procés i millorar l'anàlisi experimental per a poder extreure dades amb més precisió i poder analitzar la turbina Ka440.

