

ACADEMIA TEHNICĂ MILITARĂ
„FERDINAND I”



Ing. Ion-Adrian GÎRBĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

**CONSIDERAȚII PRIVIND FUNCȚIONAREA ÎN CONDIȚII
DE SIGURANȚĂ A INSTALAȚIILOR NAVALE DE
PROPULSIE CU TURBINE CU GAZE**

***„CONSIDERATIONS CONCERNING THE OPERATION IN SAFETY
CONDITIONS OF THE MARINE GAS TURBINES PROPULSION
SYSTEMS”***

Teză elaborată în vederea obținerii titlului științific de ”DOCTOR” în
domeniul fundametal ”Științe inginerești”, domeniul ”Inginerie mecanică”

Conducător științific: Prof. univ. dr. ing. Anastase PRUIU

București
2020

REZUMAT

În această teză de doctorat, având titlul „*Considerații privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor navale de propulsie cu turbine cu gaze*” și fiind structurată pe șase capitole, am cercetat aspecte ale mentenanței instalațiilor navale de propulsie cu turbine cu gaze și evoluția parametrilor funcționali ai instalației, în scopul asigurării funcționării în condiții de siguranță.

Cercetarea am realizat-o la bordul navei pe care am lucrat, echipată cu două instalații navale de propulsie cu turbine cu gaze de tip COmbined Gas Or Gas turbine (COGOG), fiecare având o turbină de cruising tip Tyne RM1C și una de forță tip Olympus TM3B, ambele produse de Rolls-Royce.

Plecând de la complexitatea instalației, am abordat tema tezei prin cercetare bibliografică, cercetare prin calcul matematic corelat cu concepte din fizică și termotehnică, determinări experimentale la bordul navei de referință, dar și studiu asupra mentenanței și operării pentru a asigura o funcționare în condiții de siguranță.

În prima parte a tezei am studiat diversitatea de instalații navale de propulsie cu turbine cu gaze și tipurile de nave pe care sunt instalate. În continuare am studiat reglementările societăților de clasificare nave în ceea ce privește funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor navale de propulsie cu turbine cu gaze.

Am stabilit un algoritm de calcul pe care l-am implementat în programul de calcul Mathcad, prin intermediul căruia am calculat parametrii funcționali ai instalației de pe nava de referință în condiții standard de mediu, iar apoi am studiat evoluția lor funcție de modificările temperaturii și umidității aerului aspirat. La bordul navei am determinat parametrii funcționali pe care i-am comparat cu cei obținuți prin calcul pentru validarea lor.

Un alt aspect urmărit în această lucrare, cu efecte directe asupra funcționării în condiții de siguranță a instalațiilor navale de propulsie cu turbine cu gaze, este mentenanța din punct de vedere al organizării, pregătirea personalului, modului de diagnoză a defecțiunilor, efectele mediului marin asupra uzurii unor elemente din instalații și aspecte de proiectare și construcție în scopul facilitării operațiunilor de mentenanță.

Consider că *importanța* acestei teze de doctorat constă în faptul că abordează elemente de exploatare ce vin în sprijinul personalului de la bordul navelor echipate cu instalații navale de propulsie cu turbine cu gaze și totodată algoritmul de calcul pe care l-am elaborat poate fi utilizat pe orice tip de instalație energetică navală cu turbine cu gaze în scopul unei diagnoze corecte (corelat cu celelalte modalități și echipamente de diagnoză) pentru a evita apariția unor avarii sau defecțiuni ale acestor instalațiilor.

În contextul actual în care toate flotele comerciale și militare ale lumii caută modalități de optimizarea funcționării instalațiilor de propulsie, consider că această teză deschide noi *oportunități* de cercetare în ceea ce privește reducerea uzurilor, recuperarea fluxurilor energetice cedate mediului și aspecte de prevenirea poluării mediului.

În această teză mi-am concentrat cercetarea pe următoarele obiective:

1. Studiul evoluției și diversității instalațiilor energetice navale cu turbine cu gaze;
2. Stadiul actual al reglementărilor și standardelor societăților de clasificare nave în ceea ce privește funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor navale de propulsie cu turbine cu gaze;
3. Determinarea parametrilor funcționali ai unei instalații navale de propulsie cu turbine cu gaze printr-un algoritm de calcul în care se folosesc parametri de referință standard furnizați de producător în cartea tehnică.
4. Studiul evoluției parametrilor funcționali funcție de temperatura și umiditatea aerului aspirat din mediul ambiant;
5. Studiul metodelor de monitorizare și diagnoză a stării funcționale a instalațiilor navale de propulsie cu turbine cu gaze;
6. Studiul efectelor coroziunii în turbinele cu gaze navale și validarea acestor efecte prin inspecții endoscopice la diferite intervale de timp pe turbinele navale exploatate de mine la bordul navei.

Aceste obiective au fost îndeplinite prin cercetare teoretică și experimentală. Rezultatele obținute prin calcul le-am validat la bordul navei de referință direct prin determinări ale unor parametri funcționali, iar a altora prin calcul folosind parametri determinați. Cercetările legate de uzura unor elemente ale instalației le-am validat prin inspecții de diagnoză la bordul navei de referință direct pe o instalație de propulsie cu turbine cu gaze la scara 1:1, executate la diverse interval de timp de funcționare pentru a urmări și confirma evoluția lor.