

REZUMAT TEZĂ DE DOCTORAT

„CONTRIBUȚII PRIVIND OPTIMIZAREA INSTALAȚIEI DE VENTILAȚIE ȘI DE MICROCLIMAT LA NAVELE SPECIALE”

Autor: Lt.Cdor ing. Octavian – Narcis VOLINTIRU, email: octaviannarcis@gmail.com
Coordonator științific: Prof. univ. dr. ing. Anastase PRUIU

Teza de doctorat intitulată ”Contribuții privind optimizarea instalației de ventilație și de microclimat la navele speciale” și structurată pe șapte capitole tratează aspecte privind optimizarea funcționării instalației de ventilație și microclimat de la bordul unei nave speciale prin elaborarea unor programe de calcul și simulare adecvate.

Calculul cuprinde atât calcul teoretic cât și calcul prin simulare cu ajutorul programului Ansys Fluent. Lucrarea a avut ca obiect de studiu o navă specială cu tonajul de 5000 [t] de la bordul căreia s-a luat ca referință pentru studiu instalația de ventilație aferentă compartimentului mașini precum și instalația de condiționare cu puterea de 300 [kW] ce funcționează cu freon tip R134A.

Această lucrare aprofundează o latură a cercetării științifice în domeniul instalațiilor de ventilație și aer condiționat (HVAC – heating, ventilation and air conditioning) de la bordul navelor speciale. Pentru a concepe această cercetare în domeniul naval privind proiectarea, construcția și operarea instalației de microclimat și ventilație, am folosit concepte din fizică, termotehnică și matematică ce au legătura cu această parte a științei.

Cercetarea a avut ca prim element de pornire studiul reglementărilor instalațiilor de ventilație și aer condiționat de la bordul navelor atât din punct de vedere al registrelor de clasificare cât și standardelor NATO.

Această lucrare științifică are la bază ideea că programele informatice care modelează procesele fizice pot fi folosite în scop științific pentru a aprofunda și cerceta diferite soluții cu aplicații directe în diverse domenii, iar pentru prezenta teză în domeniul naval.

Astfel comportarea aerului pe instalația de ventilație aferentă compartimentului mașini, unde necesarul de ventilație este destul de ridicat, a fost studiat cu ajutorul metodelor numerice de calcul, folosind un program de modelare pe calculator, iar rezultatele au fost validate printr-un experiment la scara 1:1 de la bordul unei nave speciale.

Am studiat de asemenea posibilitatea utilizării sistemului HVAC pentru reducerea amprente termice a navei, lucru definitoriu pentru scopul principal al navei speciale (militare) – lupta.

Aparatele de producere apă răcită (Chilled Water Plant) folosesc ca agent primar apa mărilor și a oceanelor și sunt folosite atât pentru producerea aerului condiționat la bord, răcirea echipamentelor electronice dar și pentru răcirea navei în condiții speciale de funcționare precum apărarea NBC (sistem tip citadelă).

Teza de doctorat s-a focalizat asupra posibilității optimizării funcționării agregatelor din compartimentul mașini prin optimizarea instalației de ventilație și implicit repercursiunile pozitive ale optimizării acestei instalații la nivelul întregii nave.

Calculul matematic ce implică transferul energetic în instalația de ventilație s-a efectuat numeric prin folosirea programului Ansys Fluent iar datele obținute au fost validate experimental pe instalația reală de ventilație de la bordul navei aferentă compartimentului mașini.

Teza astfel elaborată este importantă deoarece studiază o modalitate de optimizare a instalației de aer condiționat și ventilație și obține o validare experimentală a eficienței folosirii acesteia pentru o navă specială, lucru deosebit de important, de exemplu pentru reducerea amprente termice în operațiuni militare.

Teza este și oportună deoarece în contextul actual, când, cercetarea militară este într-o continuă expansiune, deschide noi perspective cu privire la modalitatea de cercetare și exploatare a acestui tip de instalație deosebit de important la bordul navelor speciale.

Lucrarea de față se focalizează asupra a cinci obiective majore:

- 1) Stadiul actual al legislației societăților de clasificare cu privire la instalația de aer condiționat și ventilație de la bordul navelor speciale;
- 2) Elaborarea unui algoritm pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor de ventilație și asigurare a microclimatului la navele speciale;
- 3) Studiul parametrilor de exploatare pentru instalația de aer condiționat și ventilație pentru o navă specială;
- 4) Modelarea și studierea transferului energetic cu ajutorul modulului CFD (Computational Fluid Dynamics) din cadrul Ansys Fluent pe tronsonul de ventilație aferent unui compartiment mașini;
- 5) Validarea rezultatelor prin comparație cu rezultatele obținute printr-un experiment la scara 1:1.

Pentru a îndeplini obiectivele propuse, metoda de cercetare abordată a fost atât cea teoretică cât și cea experimentală. Aici am folosit două programe de calcul numeric: unul folosit pentru dimensionarea și verificarea instalației de ventilație și microclimat în programul Mathcad și altul folosit pentru simularea transferului termic în Ansys-Fluent. Rezultatele obținute au fost validate prin cercetări experimentale la bordul navei.