

## CERCETĂRI TEORETICE ȘI EXPERIMENTALE PRIVIND FRECAREA VÂSCOASĂ PE UN DISC ÎN ROTAȚIE

Domeniul studiat în această teză de doctorat este unul de certă actualitate și anume studiul disipărilor de energie datorat viscozității fluidului de lucru pe discurile rotoarelor turbomașinilor hidraulice și pneumatice. Se studiază, teoretic și experimental, frecarea vâskoasă pe un disc în rotație, liber și în carcasă.

Se realizează o analiză a stadiului actual al problematicii frecării vâskoase pe un disc în rotație și se verifică și se interpretează formulele de calcul al momentului de frecare și al puterii disipate. Se modelează matematic curgerea fluidului, generată de rotația discului în carcasă, prin utilizarea ecuațiilor de mișcare Navier - Stokes, în coordonate cilindrice, valabile în ipoteza unei curgeri axial – simetrice și a precizării condițiilor la limită adecvate. Se aplică metoda dezvoltărilor Taylor finite pentru integrarea ecuațiilor de mișcare. Se obține și interpretează spectrul liniilor de curent al curgerii fluidului într-o secțiune meridiană a carcasei cu discul în rotație în funcție de numărul Reynolds.

Instalația de laborator, unicat în România, este alcătuită dintr-un disc subțire  $\varnothing$  100 mm, montat într-o carcasă cilindrică cu înălțimea maximă de 100 mm, reglabilă, antrenat de un motor electric de curent continuu, de turație variabilă (400-1200 rot/min). Instalația este dotată cu aparatură de măsură și control performantă. Pentru a obține o plajă extinsă de numere Reynolds ( $Re = 10^2 \div 10^6$ ) s-au utilizat șapte lichide de lucru, cu viscozități cuprinse în intervalul  $(1 \div 370) \cdot 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s, și s-a modificat corespunzător turația motorului de antrenare. S-au obținut rezultate inedite în domeniul numerelor Reynolds mici ( $Re = 10^2 \div 10^3$ ), domeniu mai puțin studiat, și în domeniul tranziției regimului de curgere laminar – turbulent, unde este pusă în discuție valoarea numărului Reynolds critic.

Rezultatele obținute constituie o bază reală pentru continuarea și extinderea cercetărilor.

## THEORETICAL AND EXPERIMENTAL RESEARCH ON VISCOUS DISSIPATION ON A DISK IN ROTATION

The field this work refers to is one of a doubtless topical interest, namely the study on energy dissipation due to the viscosity of the working fluid on the disks of the rotors of hydraulic and pneumatic turbomachines. It is a theoretical and experimental study on a disk in rotation, free or in a carcass.

The present stage of the problems of the viscous friction on a disk in rotation is analysed, then the calculation formulae of the friction moment and of the dissipated power are verified and interpreted. The fluid flow generated by the rotation of the cased disk it's mathematically modelled using the Navier - Stokes motion equations, in cylindrical co-ordinates, valid in the case of an axial - symmetrical flow and specifying the adequate boundary conditions. Taylor finite developments method for integrating the motion equations is applied. The streamlines spectrum of the fluid flow in a meridian section of the carcass with the disk in rotation according to the Reynolds number is obtained and interpreted.

The laboratory equipment, unique in Romania, consists of a  $\varnothing$  100 mm disk mounted in a cylindrical adjustable carcass, having a maximum height of 100 mm, actioned by a continuous electric power engine, the rotation being variable (400-1200 rot/min). The installation is equipped with performant measuring and control apparatus.

In order to obtain a wide area of Reynolds numbers ( $Re = 10^2 \div 10^6$ ) seven working fluids having a viscosity in the interval  $(1 \div 370) \cdot 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s were used. New results in the Reynolds low numbers ( $Re = 10^2 \div 10^3$ ), a less studied domain were obtained, as well as in the domain of the transition of the laminar - turbulent flowing system, where the value of the critical Reynolds number is discussed.

The results obtained in this study represent a real basis to continue and extend the research.