



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2009 00728**

(22) Data de depozit: **16.09.2009**

(41) Data publicării cererii:
30.03.2011 BOPI nr. 3/2011

(71) Solicitant:
• **CAZACU MIRCEA DIMITRIE,**
STR. CPT. AVIATOR NICOLAE DROSSU
NR. 11, SECTOR 1, COD 012071,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **CAZACU MIRCEA DIMITRIE,**
STR. CPT. AVIATOR NICOLAE DROSSU
NR. 11, SECTOR 1, COD 012071,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **METODĂ ȘI DISPOZITIV PENTRU DETERMINAREA
RANDAMENTULUI MECANIC ȘI VOLUMIC AL UNEI
TURBOMAȘINI RADIALE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un dispozitiv pentru determinarea experimentală a randamentului mecanic și volumic al unei turbine radiale de lucru sau de forță. Metoda conform invenției constă în încercarea unei turbine, având un rotor al cărui interior este obturat, la diferite turații și înălțimi de pompare sau căderi în turbină, pentru determinarea pierderilor de frecări hidrodinamice din lagăre, etanșări și datorate rotirii unui disc rotorului într-o carcasă, cât și a debitului de lichid pierdut de o pompă sau de turbină, prin niște labirinturi de etanșare dintre rotor și carcasă, la diferite turații și înălțimi de pompare sau căderi în turbină. Dispozitivul pentru aplicarea metodei conform invenției este constituit dintr-o bandă (1) având o aceeași lățime cu periferia unui rotor al unei turbine, pe care o obturează, confecționată dintr-un material subțire și rezistent, interiorul rotorului fiind umplut cu o substanță (2) ușoară și solidificabilă după turnare, care să împiedice intrarea unui fluid (F) în rotor, un manometru (3) pentru măsurarea unei sarcini (H) la o flanșă de refulare a unei pompe sau a unei căderi (Ht) în turbină, un turometru pentru măsurarea turației, și un motor electric etalonat în prealabil, pentru antrenarea pompei și turbinei la diferite turații.

Revendicări: 2
Figuri: 3

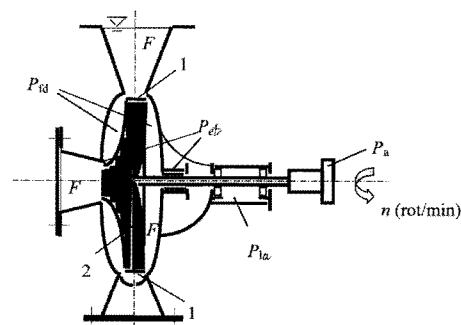


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art. 32 din Legea nr. 64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art. 23 alin. (1) - (3).



METODĂ ȘI DISPOZITIV PENTRU DETERMINAREA RANDAMENTULUI MECANIC ȘI VOLUMIC AL UNEI TURBOMAȘINI RADIALE

Invenția se referă la o metodă și un dispozitiv pentru determinarea experimentală a randamentului mecanic și volumic pentru o turbomașină radială de lucru sau de forță, prin încercarea ei în anumite condiții, putându-se apoi determina prin calcul și randamentul lor hidraulic (respectiv aeraulic) cât și randamentul intern al turbomașinilor.

Este **cunoscută metoda** de determinare a randamentului total $\eta_t = P_h / P_a$ al unei turbomașini hidraulice sau aerodinamice de lucru, ca raport dintre puterea hidraulică utilă $P_h = \gamma Q H$ sau aeraulică, transmisă de către palele rotorice fluidului vehiculat prin turbomașină între flanșa ei de aspirație și cea de refulare, și puterea mecanică de antrenare a ei la cupla turbomașinii $P_a = M \omega$, ambele măsurate prin funcționarea turbomașinii în diferite puncte din domeniul debitelor Q și al înălțimilor de pompare H realizate de dânsa la diverse turații n .

Dezavantajul acestei metode este că nu permite determinarea randamentelor ei parțiale: mecanic η_m și volumic η_v , randamentul total fiind produsul celor trei randamente: mecanic, volumic și hidraulic sau aeraulic, acestea din urmă fiind imposibil de determinat

experimental $\eta_t = \eta_m \eta_v \eta_h = \frac{P_r}{P_a} \frac{Q}{Q_r} \frac{H}{H_r} = \frac{\gamma Q_r H_r}{P_a} \frac{Q}{Q_r} \frac{H}{H_r} = \frac{\gamma Q H}{P_a}$, $P_r = \gamma Q_r H_r$ fiind puterea

hidraulică comunicată fluidului de către rotor prin intermediul paletelor sale, iar prin imposibilitatea determinării pierderilor mecanice și volumice, și în consecință a celor hidraulice respectiv aeraulice, nu ne permite determinarea valorilor acestor randamente și aflarea parametrilor regimurilor de funcționare unde au loc acestea, pentru a le studia cauzele și a le putea reduce ponderea, îmbunătățind nu numai randamentul acestor mașini, cât și oferind posibilitatea de a aduce valoarea randamentului maxim în locul parametrilor nominali ai turbomașinii, doriți de proiectant.

Este **cunoscută și instalația pentru determinarea randamentului total** al unei turbomașini hidraulice sau aeraulice de lucru, constând din cuplarea ei directă cu un motor de antrenare, de preferință la diferite turații de funcționare, etalonat în prealabil, cât și dotarea ei cu aparatele de măsurare necesare determinării puterii utile hidraulice, cât și a puterii electrice absorbite la bornele motorului de antrenare, dar care nu permite cunoașterea pierderilor mecanice și nici a celor volumice de fluid la o turbomașină.

Deasemenea este **cunoscută și metoda** de determinare a curbelor de randament total constant $\eta_t = P_u / P_h$ al unei turbomașini hidraulice sau aerodinamice de forță, ca raport dintre puterea mecanică utilă $P_u = M \omega$, transmisă de arborele turbiei generatorului electric și puterea hidraulică netă la flanșele turbinii $P_h = \gamma Q_t H_t$, ambele măsurate prin funcționarea turbomașinii în diferite puncte din domeniul debitelor Q_t și al căderilor nete H_t realizate între cele două flanșe ale turbinei.

Dezavantajul și al acestei metode este că nu permite determinarea randamentelor ei parțiale: mecanic η_m și volumic η_v , randamentul total fiind produsul celor trei randamente: mecanic, volumic și hidraulic, acestea din urmă fiind imposibil de determinat experimental

$\eta_t = \eta_m \eta_v \eta_h = \frac{P_u}{P_r} \frac{Q_r}{Q_t} \frac{H_r}{H_t} = \frac{P_u}{\gamma Q_r H_r} \frac{Q_r}{Q_t} \frac{H_r}{H_t} = \frac{P_u}{\gamma Q_t H_t}$, $P_r = \gamma Q_r H_r$ fiind puterea hidraulică

desvoltată de fluid în rotor prin intermediul paletelor sale, iar prin imposibilitatea determinării pierderilor mecanice și volumice, și în consecință a celor hidraulice (respectiv aerulice), nici această metodă nu permite determinarea valorilor acestor randamente și parametrii regimurilor de funcționare unde au loc acestea, pentru a le studia cauzele și a le putea reduce ponderea, ridicând randamentul acestor mașini.

Totodată este **cunoscută și instalația pentru determinarea randamentului total** al unei turbine hidraulice, constând din cuplarea ei directă cu un generator electric etalonat în prealabil, de preferință la diferite turații de funcționare, cât și dotarea ei cu aparatele de măsurare necesare determinării puterii mecanice utile, cât și a puterii electrice produse la bornele generatorului, dar care nu permite determinarea pierderilor mecanice și nici a celor volumice de fluid ale turbomașinii.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în determinarea curbelor de randament mecanic constant și hidraulic constant în tot domeniul de funcționare al unei turbomașini radiale pentru diverse debite Q , înălțimi de pompare H sau căderi H_t în turbină și turații n , și în consecință determinarea valorilor acestor randamente și a regimurilor de funcționare unde au loc acestea, pentru a le studia cauzele și a le putea îmbunătăți valoarea, ridicând nu numai randamentul acestor mașini, cât și posibilitatea de a aduce valoarea randamentului maxim în locul parametrilor nominali ai turbomașinii doriți de proiectant.

Metoda de determinare a randamentului mecanic și volumic al unei turbomașini radiale, conform invenției, înlătură aceste dezavantaje prin anularea refulării rotorului, fiind umplut în acest scop cu o substanță solidificabilă și ușoară, pentru a nu introduce forțe suplimentare în lagăre și dezechilibrări statice și dinamice ale sistemului rotitor, ceea ce ne dă posibilitatea determinării pierderilor mecanice din lagăre, din etanșări și de frecare a discului rotorului în carcasă $\Sigma P_m = P_{la} + P_{et} + P_{fd}$, care intervin pe drumul de transmitere a puterii de la cupla de antrenare a mașinii până la palele rotorice și invers în cazul turbinei, cât și a determinării pierderilor de debit $q(n, H)$ care se scurg prin labirintii de etanșare dintre rotor și carcasă, pentru diferitele regimuri de funcționare ale turbomașinii, ca turații și înălțimi de pompare sau căderi în cazul turbinei.

Dispozitivul ce permite determinarea randamentului mecanic și volumic și în consecință calculul randamentelor hidraulic și intern, conform invenției, constă din obturarea rotorului cu o bandă, de aceeași lățime cu periferia rotorului, confecționată dintr-un material subțire și rezistent și umplerea interiorului rotorului, plasat în acest scop cu axul vertical și gura de aspirație în cazul pompei sau de evacuare în cazul turbinei în sus; cu o substanță ușoară și solidificabilă după turnare, care să împiedice intrarea fluidului în rotor, un manometru servind la măsurarea sarcinii pompei sau căderii turbinei, un tuometru pentru măsurarea turației, iar antrenarea pompei respectiv a turbinei la diverse turații fiind făcută cu un motor electric etalonat în prealabil.

Metoda și dispozitivul de determinare a randamentului mecanic și volumic și în consecință a randamentului hidraulic, respectiv aerulic, cât și a celui intern, conform invenției, prezintă **următoarele avantaje**:

- permite determinarea curbelor de nivel ale randamentelor parțiale $\eta_m = ct.$, $\eta_v = ct.$, $\eta_h = ct.$, $\eta_i = ct.$, în tot câmpul $H-Q-n$ de funcționare al turbomașinii, caracterizând în acest fel calitatea mașinii proiectate și posibilitatea îmbunătățirii randamentelor ei mai slabe,
- permite obținerea valorilor maxime ale acestor randamente, cât și a poziției acestor valori, putându-se ușor corecta construcția turbomașinii pentru a îmbunătăți randamentul ei total și a se asigura poziția de maxim a randamentului ei total în punctul de funcționare dorit de proiectant.

Se dau în continuare două exemple de aplicare a metodei și dispozitivului conform invenției, cu referire și la figurile 1, 2 și 3, care reprezintă:

- fig. 1- Secțiune în planul meridian al unei pompe centrifuge, în situația determinării randamentului ei mecanic,

- fig. 2 - Secțiune în planul meridian al unei pompe centrifuge, în cazul determinării pierderilor de debit prin labirintii ei de etanșare,

- fig. 3 - Secțiune în planul meridian al unei turbine hidraulice, în situația determinării randamentului ei mecanic și volumic.

Metoda de determinare a randamentului mecanic $\eta_m = P_r / P_a = (P_a - \Sigma P_m) / P_a$ și **a celui volumic** $\eta_v = (Q_r - q) / Q_r$ al unei turbomașini radiale de lucru, sau respectiv $\eta_m = P_u / P_r = (P_r - \Sigma P_m) / P_r$ și $\eta_v = Q_r / Q_t = (Q_t - q) / Q_t$ în cazul unei turbine hidraulice, conform invenției, constă în împiedecarea refulării rotorului, umplut în acest scop cu o substanță solidificabilă dar ușoară, pentru a nu introduce forțe suplimentare în lagăre, cât și dezechilibrări statice sau dinamice ale sistemul rotitor, ceea ce ne dă posibilitatea determinării pierderilor mecanice din lagăre, din etanșări și de frecare a discului rotorului în carcasă $\Sigma P_m = P_{la} + P_{et} + P_{fd}$, care intervin pe drumul de transmitere a puterii de la cupla de antrenare a mașinii de lucru până la palele rotorice sau invers în cazul mașinii de forță, cât și a determinării pierderilor de debit q (n, H) care se scurg prin labirintii de etanșare dintre rotor și carcasă, pentru diversele regimuri de funcționare ale turbomașinii, caracterizate de diferitele turații și înălțimi de pompare H sau căderi ale turbinei H_t .

Dispozitivul de determinare a randamentului mecanic (fig.1) și **volumic** (fig.2), cât și (fig. 3), conform invenției, care permite în consecință și calculul randamentelor hidraulic (aerulic) și intern, constă dintr-o bandă 1, de aceeași lățime cu periferia rotorului pe care o obturează, confecționată dintr-un material subțire și rezistent și umplerea interiorului rotorului, plasat în acest scop cu axul pe verticală și gura de aspirație în cazul pompei, sau de refulare în cazul turbinei în sus; cu o substanță 2, ușoară și solidificabilă după turnare, care să împiedice intrarea fluidului F în rotor, un manometru 3 servind la măsurarea sarcinii H la flanșa de refulare a pompei sau a căderii H_t în turbina hidraulică, un turometru fiind necesar pentru măsurarea turației, iar antrenarea la diverse turații fiind făcută atât în cazul pompei, cât și al turbinei, cu un motor electric etalonat în prealabil.

REVENDICĂRI

1. Metodă pentru determinarea randamentului mecanic și volumic și în consecință a calculului randamentului hidraulic sau aeraulic, cât și a celui intern al unei turbomașini radiale centrifugă sau centripetă, caracterizată prin aceea că, în scopul determinării acestor randamente prin separarea și măsurarea pierderilor mecanice, respectiv volumice ale turbomașinii, constă în obturarea curgerii prin rotorul turbomașinii prin montarea unei benzi de aceeași lățime cu periferia rotorului, confecționată dintr-un material subțire și rezistent, și umplerea lui cu o substanță ușoară și solidificabilă după turnare, care să împiedice curgerea fluidului prin rotor, fără al dezechilibra static sau dinamic.

Determinarea pierderilor de frecări hidromecanice din lagăre, etanșări și datorate rotirii discului rotoric în carcasă, pentru diferite turații de acționare a sistemului rotitor, se va face prin umplerea spre exemplu a pompei sau turbinei cu apă (fig.1 și 3) și folosirea pentru antrenarea rotorului a unui motor electric etalonat în prealabil și funcționând la diferite turații.

Pentru determinarea debitului de lichid pierdut de pompă sau turbină prin labirintii de etanșare dintre rotor și carcasă (fig.2 și 3), în funcție de turația de antrenare a sistemului rotitor pregătit ca mai sus și pentru diferite înălțimi de refulare H a pompei sau căderi H_t ale turbinei; se va introduce în spațiul de refulare al turbomașinii încercate un debit de fluid (lichid) prin utilizarea eventual a unei alte turbomașini (pompe sau a rețelei de apă), care să fie cel puțin egal cu debitul maxim pierdut prin labirintii $q(n, H)$ la turația rotorului și presiunea exercitată în spațiul lui de refulare, măsurată cu un manometru; debitul de fluid (lichid) fiind măsurat la eșirea lui prin flanșa de aspirație a turbomașinii încercate cu dispozitive îndeobște cunoscute.

2. Dispozitiv pentru aplicarea metodei din revendicarea 1, caracterizat prin aceea că în scopul determinării randamentului mecanic, respectiv volumic și în consecință calcularea randamentului hidraulic sau aeraulic, cât și intern al unei turbomașini radiale de lucru sau forță, constă dintr-o bandă (1), de aceeași lățime cu periferia rotorului pe care urmează s-o obtureze, confecționată dintr-un material subțire și rezistent și umplerea interiorului rotorului, plasat în acest scop cu axul pe verticală și gura de aspirație a pompei sau evacuare a turbinei în sus, cu o substanță (2), solidificabilă după turnare și ușoară pentru a nu ocaziona dezechilibrări statice sau dinamice ale sistemului rotitor, dar care să împiedice curgerea fluidului F prin rotor; pentru măsurarea sarcinii la flanșa de refulare a pompei sau a căderii turbinei folosindu-se un manometru (3) îndeobște cunoscut, ca și dispozitivul de măsurare la flanșa de aspirație sau evacuare a debitului pierdut prin labirintii dintre rotor și carcasă, cât și un turometru pentru măsurarea turației sistemului rotitor și un motor electric etalonat în prealabil pentru antrenarea mașinii la diferite turații.

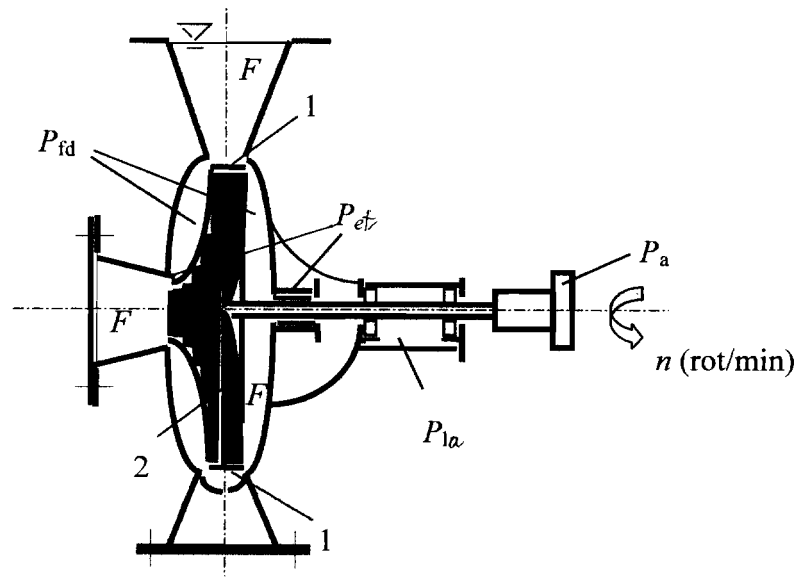


Fig. 1.

Alfred

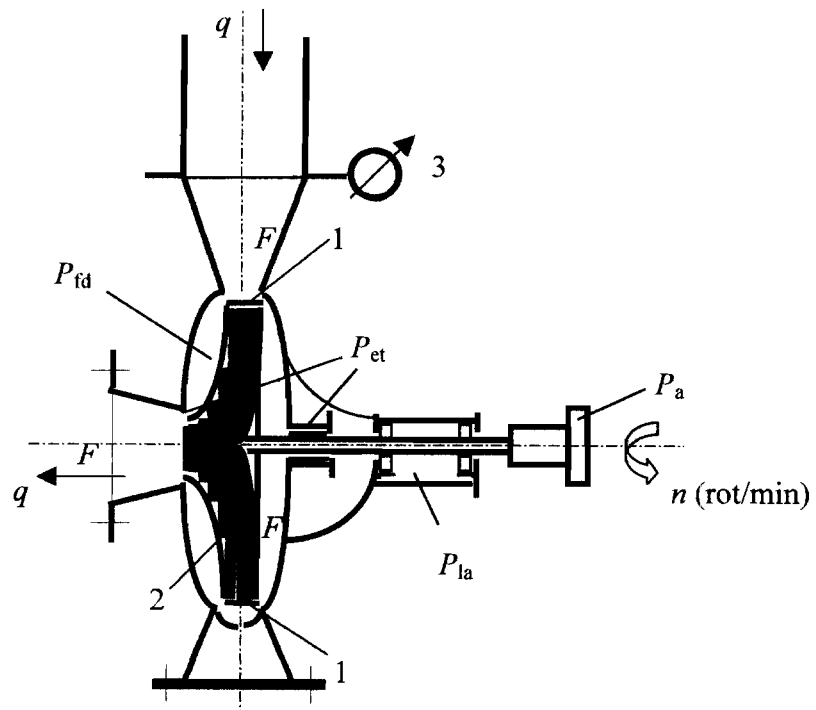


Fig. 2.

Alamy

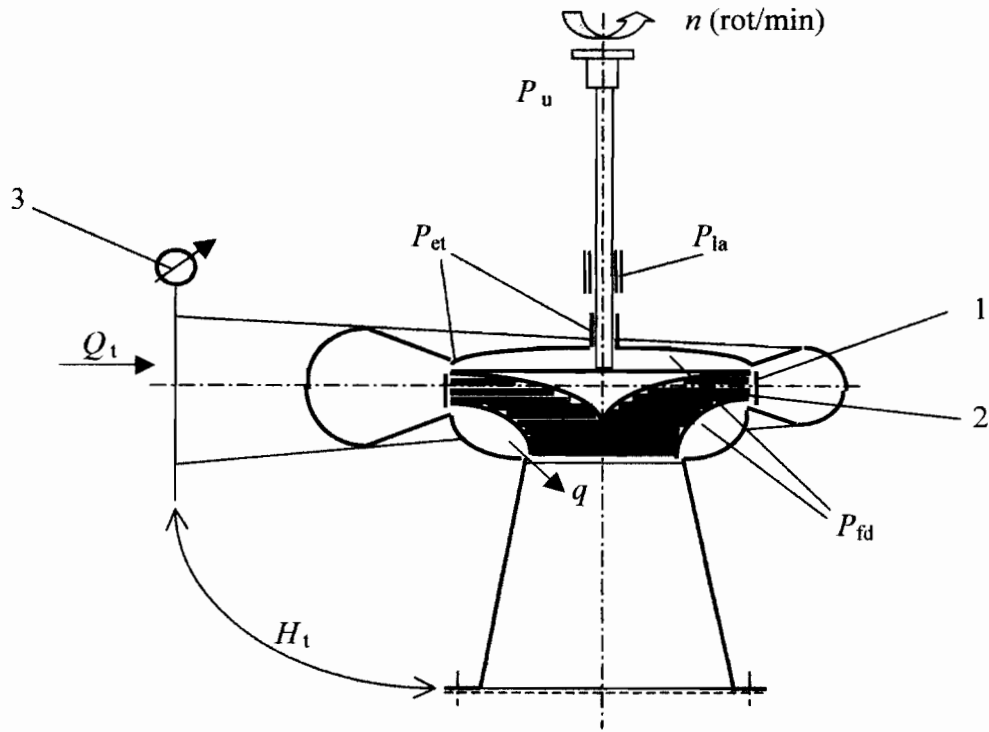


Fig. 3.

Wang