A XIII-a Conferinţă Naţională multidisciplinară – cu participare internaţională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti",
SEBEŞ, 2013

CONSIDERAŢII PRIVIND SOLUŢII MODERNE ÎN PROIECTAREA VANELOR FLUTURE CU DISC BIPLAN

Florin PERIŞ-BENDU, Dorian NEDELCU, Constantin Viorel CÂMPIAN

CONSIDERATIONS REGARDING THE DESIGN MODERN SOLUTIONS OF THE BUTTERFLY VALVES WITH THE BIPLANE DISK

The present work has the purpose to analyse the modern solutions regarding the design of the butterfly valves with biplane disk. The work is divided in two parts:

1. Butterfly valve general assembly.
2. Butterfly valve.

Cuvinte cheie: vană fluture, disc biplan, corp vană, etanşare, soluţii constructive.

Key words: butterfly valve, biplane disk, valve body, sealing, constructive solutions.

1. Introducere

Vanele fluture cu disc biplan sunt folosite în componenţa centralelor hidroelectrice echipate cu turbine de tip Francis ca organe de izolare a conductei forţate. Ele pot fi amplasate pe traseul acesteia, situaţie în care sunt considerate vane fluture de castel (figura 1) sau înainte de camera spirală a turbinei (figura 2). Indiferent unde sunt amplasate acest tip de vane suportă presiuni de maxim 25 bar, principalele avantaje prezentate de acest tip de vane fiind designul simplu, compact şi robust şi preţul scăzut [1].

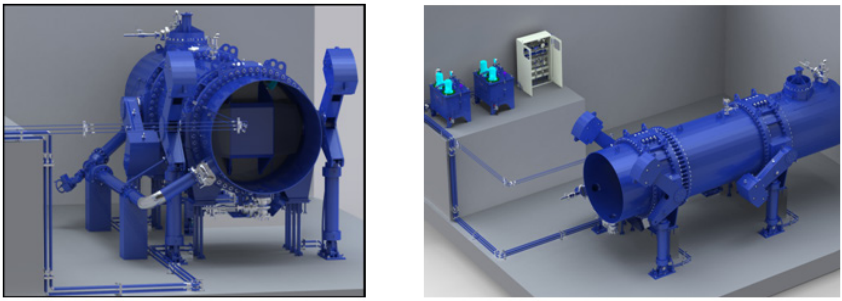

Fig.1 Vane fluture de castel

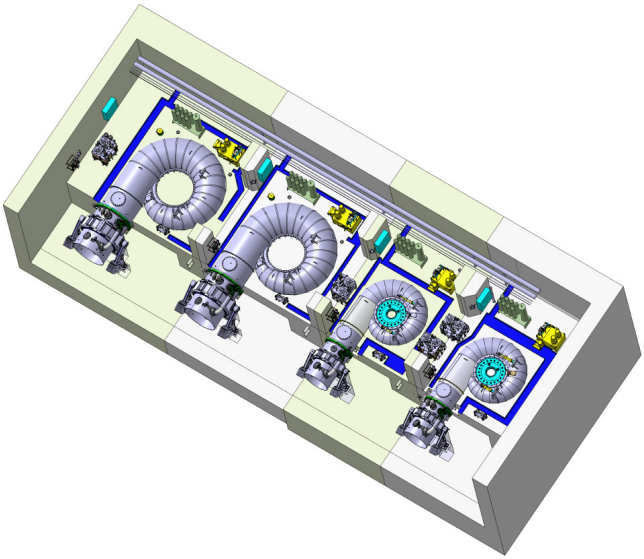

Fig. 2 Vane fluture amonte de camera spirală a turbinei

2. Ansamblu de vană fluture

Din punct de vedere constructiv ansamblul unei vane fluture cu disc biplan prezintă soluţii constructiv-funcţionale complexe.

Analizând o vană fluture într-un mod mai detaliat, se poate observa că un ansamblu de vană fluture are în componenţă vana fluture propriu-zisă alături de care sunt prevăzute alte echipamente, unele dintre acestea constituind acţionarea vanei, respectiv realizând condiţiile de deschidere, altele asigurând fixarea şi conexiunea acesteia la conducta forţată.

Servomotoarele oscilante sunt prevăzute cu scopul de a executa mişcarea de deschidere a vanei acţionând asupra celor 2 braţe. Acestea pot fi acţionate cu apă sau cu ulei.

Sistemul by-pass este prevăzut cu scopul de a realiza uniformizarea presiunii în amonte, respectiv în aval de vană în vederea deschiderii discului în condiţii optime.

Tronsonul amonte este construcţie sudată şi este compus din virolă şi flanşă realizate din oţel de uz general.

Compensatorul de montaj este proiectat în scopul preluării abaterilor axiale la montaj şi pentru montarea, respectiv demontarea vanei.

Piesele înglobate constituie un ansamblu de piese care sunt montate în betonul secundar al centralei şi care sunt prevăzute pentru a asigura fixarea vanei propriu-zise la locul de montaj.

În figura 3 este prezentat un ansamblu de vană fluture care cuprinde vana fluture propriu-zisă împreună cu toate echipamentele conexe necesare pentru acţionare, deschidere, conexiune la proces şi fixare.

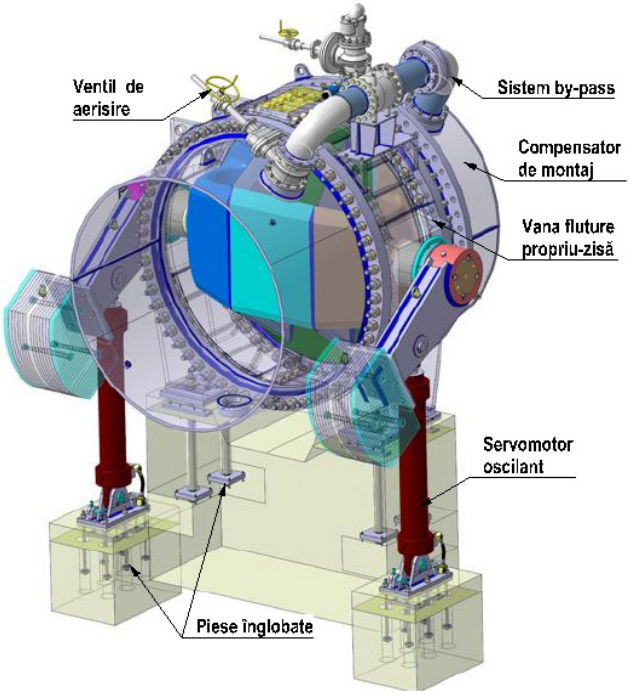

Fig. 3 Ansamblu de vană fluture

3. Vana fluture propriu-zisă

Vanele fluture propriu-zise sunt echipamente mecanice complexe care cuprind mai multe ansamble componente. Variantele moderne de vane fluture prezintă soluţii constructive bazate pe următoarele elemente: discul biplan, corpul vanei, braţe, contragreutăţi. Figura 4 prezintă principalele componente ale unei vane fluture şi modul de asamblare raportat la ansamblului de vană propriu-zisă [2].

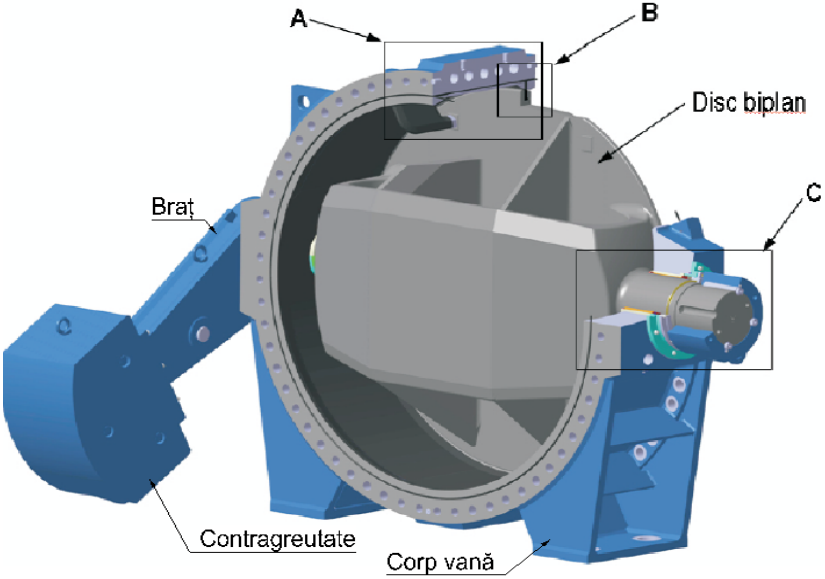

Fig. 4 Ansamble care compun vana fluture

Discul biplan constituie elementul de obturare al vanei şi este profilat în direcţia de curgere pentru a asigura pierderi hidraulice minime şi echilibrarea forţelor pe vană. Discul se realizează în construcţie sudată: fusuri din oţel turnat manganos şi table laminate din oţel de uz general. Figura 5 prezintă o soluţie constructivă modernă pentru discul biplan al unei vane fluture.

Etanşarea principală a vanei este pe circumferinţa discului şi constă intr-o garnitură din cauciuc profilată montată pe disc cu ajutorul unui inel de fixare. Inelul de fixare este montat pe disc cu şuruburi. În soluţiile constructive moderne, garnitura este prevăzută cu orificii de trecere în care sunt montate bucşe prin care trec şuruburile care asigură inelul de fixare.

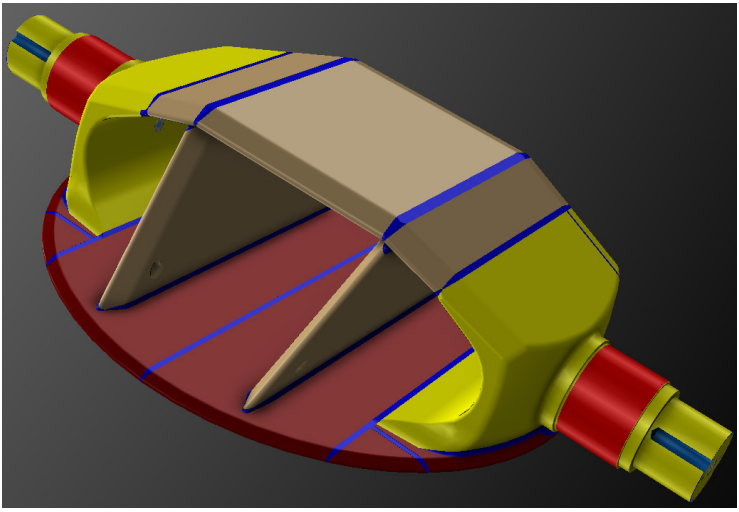

Fig. 5 Variantă constructivă modernă pentru un disc biplan

Figura 6 constituie detaliul “B” al figurii 4 şi prezintă etanşarea principală a unei vane fluture.

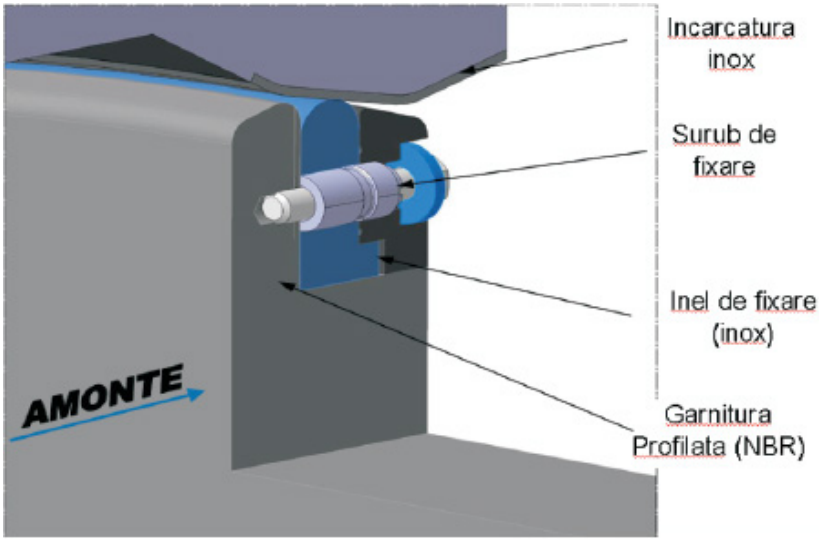

Fig. 6 Etanşarea principală la o vană fluture

Corpul vanei se realizează în construcţie sudată: butuci din oţel turnat manganos şi table laminate din oţel de uz general. Este compus din două semicarcase asamblate cu ajutorul unor buloane montate în planele de separaţie verticale. Pentru a preveni deplasarea axială atât pe direcţia orizontală cât şi pe cea verticală, în planele de separaţie dintre cele două semicarcase sunt prevăzute bolţuri de centrare. Scaunul de etanşare se realizează prin depunere de oţel inoxidabil. Pentru a se face etanşarea îmbinărilor cu tronsonul amonte, respectiv cu compensatorul de montaj, suprafeţele frontale ale corpului sunt prevăzute cu canale în care sunt montate garnituri din şnur de cauciuc. În mod similar se face şi etanşarea din planele de separaţie ale celor două semicarcase care formează corpul vanei. Figura 7 constituie detaliul "A" al figurii 4 şi prezintă soluţia de asamblare şi etanşare pentru corpul vanei.

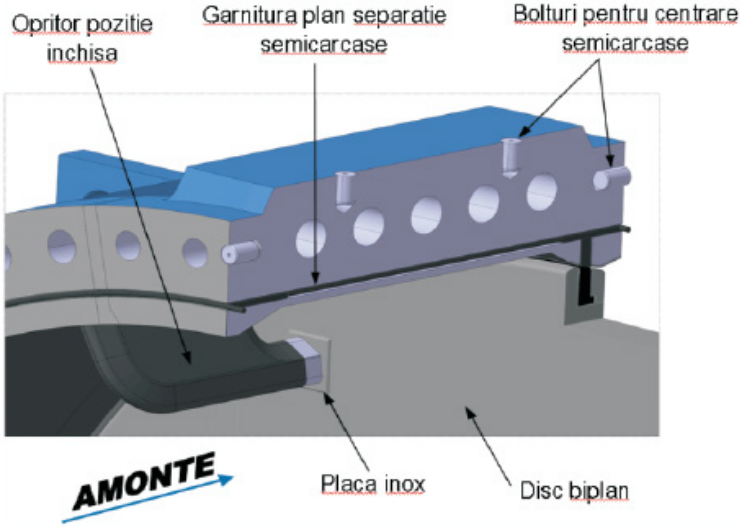

Fig. 7 Etanşare şi asamblare corp vană

Pentru a asigura o mişcare de rotaţie a discului în condiţii optime, corpul vanei este prevăzut cu lagăre de alunecare cu autoungere. Lagărele de alunecare cu autoungere au în componenţă materialul suport care este bronz cu incluziuni de grafit foarte fin distribuite în matrice, suprafaţa de alunecare alcătuită dintr-un aliaj CuSn/CuSnPb sau un film de grafit şi prezintă coeficienţi de frecare cu valori cuprinse în intervalul 0,1-0,2. Figura 8 prezintă un lagăr de alunecare cu autoungere.

Fig. 8 Lagăr de alunecare cu autoungere

Zona fusurilor discului este etanşată cu garnituri de tip set manşete “V” [3]. Figura 9 constituie detaliul “C” al figurii 4 şi prezintă lagărele cu autoungere şi sistemul de etanşare al discului din zona fusurilor în stare asamblată.

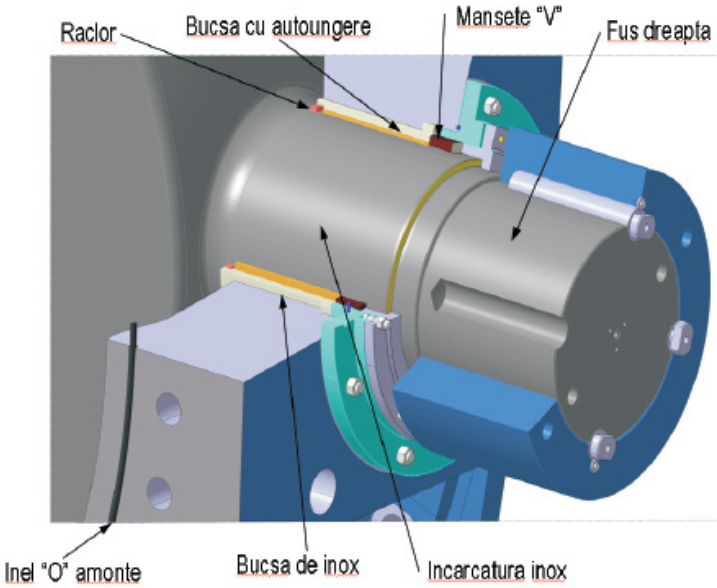

Fig. 9 Lagărele cu autoungere şi sistemul de etanşare al discului din zona fusurilor în stare asamblată

Braţele se realizează în construcţie sudată din table laminate din oţel de uz general şi reprezintă elementele care transformă mişcarea de translaţie a tijelor aparţinând servomotoarelor oscilante în mişcare de rotaţie pentru disc la manevra de deschidere a vanei.

Contragreutăţile sunt de asemenea realizate în construcţie sudată din table de oţel de uz general şi sunt prevăzute pe extremităţile braţelor cu scopul de a aduce discul în poziţie verticală la manevra de închidere a vanei.

4. Concluzii

■ Discul pivotează în poziţia deschis/închis ca o uşă, asigurând astfel uzarea minimă a garniturii din cauciuc. Garnitura este eliberată de tensiune chiar la câteva grade ale deschiderii, conferind vanei o durată mai mare de utilizare. Garnitura este comprimată complet doar în poziţia închis, oferind o etanşare de 100 %.

■ Vanele fluture sunt concepute pentru curgere bidirecţională. Scaunul/discul este proiectat pentru a da cel mai mic cuplu de acţionare posibil în direcţia de deschidere şi închidere, la presiune diferenţială maximă

BIBLIOGRAFIE

[1] Davis, C.V., Sorensen, K.E., *Hand book of applied hydraulics,* McGraw-Hill Book Company, Third edition, 1969.
[2] * * * *Hydraulic gate and penstock association,* Toranamon Jitsugyokaikan, Tokyo, Japan.
[3] Pop, M., Birou, F., *Vane de performanţă proiectate la HYDRO-*ENGINEERING, Reşiţa, Conferinţa naţională Think Hydro, noiembrie 2-4, 2011, pag. 99-101.

Florin PERIŞ-BENDU
fbendu@hye.ro
SC HYDRO-ENGINEERING Reşiţa
Prof.Dr.Ing. Dorian NEDELCU
e-mail: d.nedelcu@uem.ro
Prof.Dr.Ing. Constantin Viorel CÂMPIAN
e-mail: d.nedelcu@uem.ro
Universitatea „Eftimie Murgu” din Reşiţa