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

CONSIDERAȚII ASUPRA GEOMETRIEI SUPAPELOR DE LA MOTOARELE CU ARDERE INTERNĂ CU PISTOANE

Marius PÂSLĂ, Ioan VIDICAN

REFLECTIONS ON THE GEOMETRY VALVE PISTON INTERNAL COMBUSTION ENGINES

This paper deals with the need to amend the exhaust valve geometry from internal combustion piston engines.

Cuvinte cheie: supapă, temperatură, gaze de ardere
Keywords: valve, temperature, flue gas

1. Consideraţii de ordin general

Supapele sunt piesele mecanismului de distribuție care prin mișcarea lor asigură introducerea încărcăturii proaspete în cilindru și evacuarea gazelor arse. În timpul funcționării, supapa este supusă forței de presiune a gazelor și sarcinilor dinamice datorite forței elastice a arcurilor, forțelor de inerție a pieselor de acționare, care produc tensiuni mari, distribuite neuniform, variabile, funcție de forma talerului și valoarea presiunii (figura 1, a). De asemenea supapele lucrează în condițiile existenței temperaturilor ridicate (figura 1, b) și acțiunii corozive a gazelor de ardere.

O situație mai grea o au supapele de evacuare care sunt învăluite de gazele de ardere, care în condiții extreme duc la ruperea tijei favorizând griparea motorului.

Acțiunea gazelor de ardere provoacă coroziunea supapei datorită prezenței substanțelor agresive în compoziția acestora. Având în vedere condițiile de lucru, față de construcția supapei se impun următoarele cerințe: rezistență mecanică ridicată, care să se mențină și la temperaturi înalte, rigiditate superioară, duritate mare a suprafeței de acționare a supapei.

Materialul din care este executată supapa trebuie să fie rezistent la oxidare și coroziune.

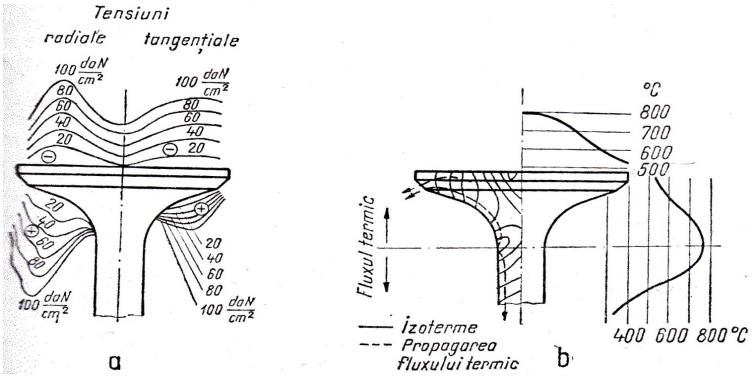

Fig. 1 Distribuția tensiunilor (a) și a temperaturilor b) pe talerul supapei de evacuare

2. Particularitățile constructive a supapelor

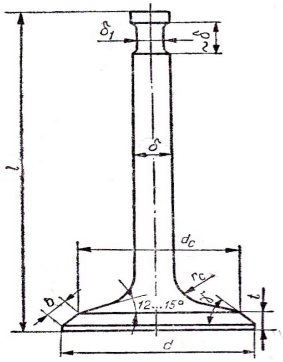

Fig. 2 Elementele dimensionale pentru supape

Tabelul 1

Dimensiunea caracteristică	Relația
Diametrul mare al talerului d:	
— pentru supapa de admisie	$(0,42 \dots 0,50)D$*
— pentru supapa de evacuare	$(0,40 \dots 0,45)D$
Diametrul mic d_c	$0,865\ d$
Lungimea fețetei b	$(0,05 \dots 0,12)d_c$
Grosimea talerului t	$(0,08 \dots 0,12)d_c$
Raza de racordare a tijei r_c	$(0,25 \dots 0,35)d_c$
Diametrul tijei δ	$(0,25 \dots 0,40)d_c$
Diametrul degajării de fixare δ_1	$(0,65 \dots 0,75)\ \delta$
Lungimea tijei l	$(2,50 \dots 3,50)d_c$

* D — alezajul cilindrului.

Cu notațiile din figură, dimensiunile informative pentru supape sunt date în tabelul 1.

Forma talerului la supapă poate fi plat, concav sau bombat. Supapa cu forma concavă a talerului este caracteristică pentru admisie la motoarele rapide și de turație mare, deoarece asigură o bună formă pentru curgerea gazelor, masă mică și rigiditate suficientă. Dezavantajul acestei supape este suprafața mare de încălzire, din care cauză nu se recomandă pentru supape de evacuare. Supapa cu taler plat este cea mai utilizată datorită simplității fabricației.

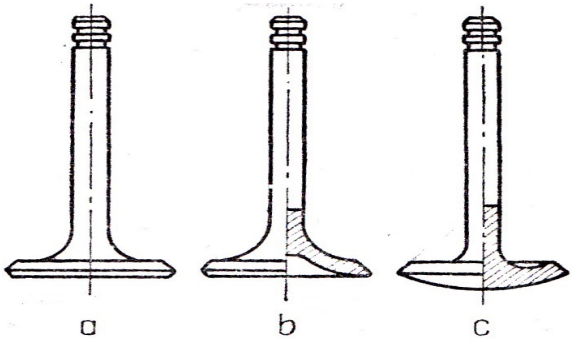

Fig. 3 Forma talerului supapei

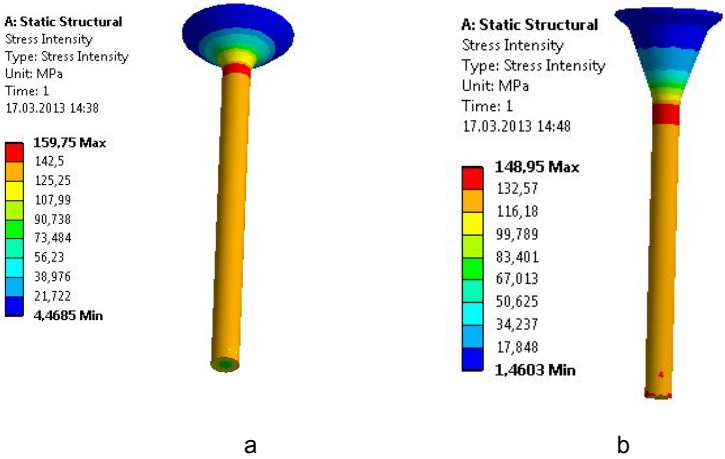

Fig. 4 a) supapa uzuală; b) supapa modificată

În vederea reducerii uzurii și pentru ca fluctuațiile termice și efectele acestora să fie minime, forma interioară a talerului și lungimea

fațetei *b* au fost modificate pentru ca presiunea de contact să fie cât mai mică. Supapa cu geometrie modificată a fost supusă la același efort ca și supapa de referință, făcându-se o simulare statică în programul ANSYS, analizându-se tensiunile rezultate.

Pentru a atenua concentrarea tensiunilor și a favoriza transmiterea căldurii de la talerul supapei la tijă se prevăd raze mari de racordare, deși se mărește masa supapei.

3. Concluzii

■ În figura 4, a este reprezentată supapa de evacuare la care s-a făcut o simulare statică în programul ANSYS unde talerul supapei cu diametru de 40 mm a fost supus la presiune de 10 N/mm^2. Se poate observa că zona cea mai solicitată este în vecinătatea talerului unde și datorită acțiunii corozive a gazelor de evacuare se rupe de regulă tija.

■ În figura 4, b supapa cu geometrie modificată este supusă la același efort și se observă că tensiunea din zona solicitată este diminuată (de 159,75 MP la 18,98 MP) și se găsește într-o zonă mai îndepărtată de talerul supapei unde acțiunea corozivă a gazelor are un efect minor, gazele fiind dirijate în canalul de evacuare.

■ În urma constatărilor de mai sus autorii își propun ca în continuare să studieze comportarea unor familii de supape cu geometrie modificată în zona de racordare a tijei cu talerul, în cadrul standurilor din Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

BIBLIOGRAFIE

[1] Aibăintăcel, D., ș.,a., *Motoare pentru automobile și tractoare*, Vol I, *Construcție și tehnologie*, Editura tehnică, București, 1978.
[2] Dumitru, I., Chesa, A., *Locomotiva diesel hidraulică de 1250 CP*, Editura FACLA, Timișoara, 1983.
[3] Dumitru, I., Zglăvuță, E., *Locomotive diesel hidraulice, întreținere și reparații*, Editura ASAB, București, 1985.
[4] Țighiliu, M., ș.a., *Locomotive Diesel - Construcția, Calculul și reparația*, Vol. I, Editura MTTC, București 1971.

Drd.Ing. Marius PÂSLĂ
e-mail marius.victoria@yahoo.com
Drd.Ing. Ioan VIDICAN
e-mail ionvidi@yahoo.com
Facultatea de Mecanică, Universitatea Tehnică din Cluj Napoca
membri AGIR