

**ĐỘNG CƠ DIEZEN VÀ ĐỘNG CƠ  
GA MÁNG ĐỆM CÓ TRỤC KHUYỬ  
VÀ CỔ THANH TRUYỀN**

**Yêu cầu kỹ thuật**

**TCVN  
2160 - 77**

Вкладыши коренных и  
шатунных подшипников  
дизелей и газовых  
двигателей  
Технические требования

Main bearing and cran-  
kpin bearing bushings for  
diesels and gas motors  
Technical requirements.

**Có hiệu lực  
từ 1-1-1979**

Tiêu chuẩn này áp dụng cho máng đệm cổ trục khuỷu và cổ thanh truyền của động cơ diesel linh tại, tàu thủy, tàu hỏa và động cơ ga.

**1. YÊU CẦU KỸ THUẬT**

1.1. Máng đệm cần phải chế tạo phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn này và các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định.

1.2. Kiểu máng đệm và vật liệu chế tạo cần phải phù hợp với chỉ dẫn trong bảng.

Kiểu máng đệm		Vật liệu		Công dụng
Theo chiều dày của thành	Theo vật liệu	Vỏ máng đệm	Lớp chịu mòn	
Thành mỏng	Nhôm – cốt thép	Thép 08 KΠ và 10	Hợp kim AO9 – 1 AO20 – 1	Động cơ pit tông đối đỉnh
	Đồng thanh – cốt thép	Thép 10	Đồng thanh Бр С 30	
	Babít – cốt thép	Thép 10 và 15	Babít Б83; Б89	Động cơ pit tông đối đỉnh và động cơ có guốc trượt có số vòng quay nhỏ, đặt trên tàu thủy
Thành dày	Babít – cốt đồng thanh	Đồng thanh БрОЦС 3-12-15	Babít БК – 2	Động cơ pit tông đối đỉnh đặt trên lầu hỏa
	Babít – cốt thép	Thép 10 và 15	Babít Б 83; Б 89	Động cơ có guốc trượt có số vòng quay nhỏ.
	Nhôm – cốt thép	Thép 08 KΠ và 10	Hợp kim AO9 – 1 AO20 – 1	Động cơ pit tông đối đỉnh

**Chú thích :**

1. Cho phép hàm lượng sắt trong lớp chịu mòn đồng thanh – cốt thép không lớn hơn 0,4%
2. Đối với máng đệm có lớp chịu mòn babít Б К – 2, hàm lượng can xi ở trong khoảng 0,06–0,2%, Natri ở trong khoảng 0,15 – 0,3% ;
3. Lớp chịu mòn của máng đệm đồng thanh – cốt thép nên phủ thêm lớp phủ mềm ;
4. Tạm thời dùng theo tiêu chuẩn hiện hành của Liên xô hay tiêu chuẩn tương ứng của các nước khác cho đến khi ban hành tiêu chuẩn Việt nam về vật liệu.

1.3. Trong trường hợp có cơ sở kỹ thuật, cho phép sử dụng những vật liệu khác để chế tạo máng đệm trong đó có những vật liệu dùng để chế tạo máng đệm đơn kim loại và máng đệm có nhiều lớp.

1.4. Máng đệm thành mỏng của những động cơ mới thiết kế được chế tạo không cần có vai.

1.5. Cho phép chế tạo máng đệm thành dày đối với những động cơ pit tông đối đỉnh. Trong những trường hợp có cơ sở kỹ thuật cho phép chế tạo máng đệm thành dày đối với những động cơ có kết cấu đặc biệt.

1.6. Chiều dày của máng đệm thành mỏng cho trong phụ lục. Chiều dày lớp chịu mòn của máng đệm babit B 83 là  $1,5 \div 4,0 \text{ mm}$ , của các vật liệu chịu mòn còn lại là  $0,2 \div 1,0 \text{ mm}$ .

1.7. Độ cứng của lớp chịu mòn của máng đệm không được nhỏ hơn:

28 HB đối với hợp kim AO20 — 1;

29 HB đối với hợp kim AO9 — 1;

25 HB đối với đồng thanh BpC30 và ba bit B 83; B 89;

13 HB đối với ba bit BK — 2.

Trong trường hợp sử dụng những vật liệu phù hợp với điều 1.3, độ cứng phải được chỉ dẫn trên bản vẽ chế tạo.

1.8. Độ nhẵn bề mặt của máng đệm theo TCVN 1063 — 71 không thấp hơn:

— Đối với máng đệm thành mỏng:

▽7 — Mặt trụ trong và mặt trụ ngoài của tất cả máng đệm;

▽6 — Mặt phẳng tiếp giáp hai nửa máng đệm;

▽4 — Mặt vỏ thép của máng đệm (mặt dễ đỡ lớp chịu mòn).

— Đối với máng đệm thành dày:

▽7 — Mặt trụ trong của máng đệm có đường kính đến  $320 \text{ mm}$ ;

▽6 — Mặt trụ trong của máng đệm có đường kính lớn hơn  $320 \text{ mm}$ , mặt trụ ngoài của tất cả các máng đệm và mặt tiếp giáp của các máng đệm;

▽5 — Mặt vỏ thép của máng đệm (mặt dễ đỡ lớp chịu mòn).

1.9. Đường kính của máng đệm thành mỏng ở trạng thái tự do, đo trong mặt phẳng tiếp giáp không vượt quá trị số xác định theo công thức sau và hình vẽ 1:

$$D_t = (1 + \Psi) D_o.$$

trong đó:

$D_o$  — đường kính danh nghĩa của máng đệm;

$\Psi$  — dung sai tương đối của đường kính danh nghĩa xác định theo công thức:

$$\Psi = \frac{\Delta}{D_o} = \frac{1 - \mu_k^2}{E_v} \cdot \frac{D_o}{t} \sigma_u$$

trong đó:

$\Delta$  — dung sai tuyệt đối của đường kính máng đệm ở trạng thái tự do,  $mm$ ;

$\mu_k$  — hệ số Poát xông, đối với thép là 0,30;

$t$  — chiều dày của máng đệm ( $mm$ ), xác định theo công thức:

$$t = t_v + \frac{E_l}{E_v} t_1$$

trong đó:

$t_v$  — chiều dày trung bình của vỏ máng đệm,  $mm$ ;

$t_1$  — chiều dày trung bình của lớp chịu mòn,  $mm$ ;

$E_v, E_l$  — môđun đàn hồi dạng 1 của vật liệu tương ứng với vỏ và lớp chịu mòn, quy định như sau:

Đối với thép mác 10; 15; 20 là  $2,058 \cdot 10^4 \text{ MN/m}^2$  ( $2,1 \cdot 10^4 \text{ kgl/mm}^2$ ).

Đối với hợp kim đồng chi БрС30 là  $0,755 \cdot 10^4 \text{ MN/m}^2$  ( $0,77 \cdot 10^4 \text{ kgl/mm}^2$ ).

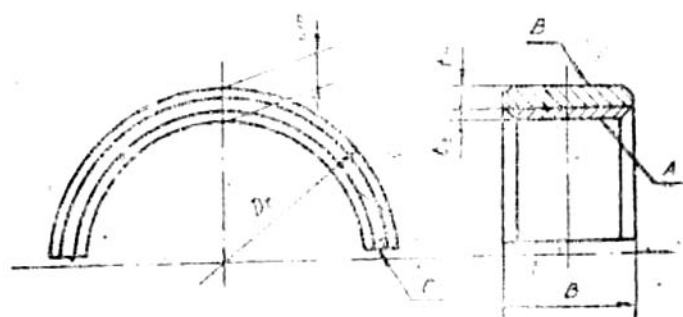
Đối với hợp kim nhôm А020 — 1 là  $0,686 \cdot 10^5 \text{ MN/m}^2$  ( $0,70 \cdot 10^4 \text{ kgl/mm}^2$ ).

Đối với ba bit Б 83 là  $0,470 \cdot 10^5 \text{ MN/m}^2$  ( $0,48 \cdot 10^4 \text{ kgl/mm}^2$ ).

$\sigma_u$  — Ứng suất uốn xuất hiện ở vỏ máng đệm khi lắp máng đệm vào nền đỡ của ổ trục.

Dung sai tương đối tính theo ứng suất uốn.

Giá trị ứng suất uốn lấy trong khoảng  $\sigma_u = 19,6 \div 83,3 \text{ MN/m}^2$   
 ( $\sigma_u = 2,0 \div 8,5 \text{ kgf/mm}^2$ )



Hình 1

$D_t$  — Đường kính mặt trụ ngoài của máng đệm ở trạng thái tự do ;

$t_m$  — Chiều dày của máng đệm ;

$t_v$  — Chiều dày của vỏ máng đệm ;

$t_l$  — Chiều dày của lớp chịu mòn ;

$B$  — Chiều rộng của máng đệm ;

$A$  — Mặt trụ trong của máng đệm, ( $B$  — Mặt trụ ngoài của máng đệm

$C$  — Mặt phẳng tiếp giáp của máng đệm.

Không cho phép đo đường kính mặt trụ ngoài của máng đệm ở trạng thái tự do mà không có đồ gá.

**Chú thích :** Đối với máng đệm có đường kính ngoài đến 120 mm và chế tạo bằng phương pháp đúc, dung sai của đường kính ngoài máng đệm ở trạng thái tự do phải :

— Nhỏ nhất không nhỏ hơn 0,002  $D_o$ , mm ;

— Lớn nhất không lớn hơn 0,015  $D_o$ , mm.

Các trị số trên làm tròn đến số có nghĩa thứ nhất sau dấu phẩy.

1.10. Sai lệch chiều dày máng đệm dọc theo trục ở trong cùng một mặt phẳng  $\Delta t$ , đối với máng đệm thành mỏng có mặt trụ trong được gia công bằng phương pháp tiện không được lớn hơn trị số xác định theo công thức :

$$\Delta t = 0,010 + 0,0001 \cdot B, \text{ mm}$$

$B$  — Chiều rộng của máng đệm, mm

Kết quả làm tròn đến phần nghìn.

Trong trường hợp có cơ sở kỹ thuật, cho phép giảm chiều dày của máng đệm nhưng phải chỉ rõ vị trí và trị số trên các bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định.

1.11. Độ không song song của các mặt phẳng tiếp giáp của máng đệm  $\Delta n$  so với đường sinh mặt trụ ngoài không được quá trị số xác định (theo công thức: .

$$\Delta n = 0,005 + 0,00015 B, mm$$

Kết quả làm tròn số đến phần nghìn.

1.12. Độ nhô ra của mặt phẳng tiếp giáp của máng đệm so với mặt phẳng của đường kiểm tra và trị số tải trọng dùng để kiểm tra độ nhô ra, độ tiếp xúc giữa mặt trụ ngoài máng đệm với đường kiểm tra được quy định theo phương pháp của cơ sở sản xuất.

1.13. Độ tiếp xúc của mặt trụ ngoài máng đệm với nền hoặc đường kiểm tra cần phải đều không nhỏ hơn 75% toàn bộ diện tích.

1.14. Kiểm tra độ bằng phẳng của các mặt phẳng tiếp giáp (trừ máng đệm có mặt phẳng tiếp giáp vát) bằng phương pháp áp cùng một lúc hai mặt phẳng tiếp giáp đó lên mặt phẳng của tấm kiểm tra. Sự áp khít cần phải đều và không nhỏ hơn 75% toàn bộ diện tích.

Chờ phép không kiểm tra độ bằng phẳng của các mặt phẳng tiếp giáp của những máng đệm có chiều dày nhỏ hơn 3 mm.

1.15. Bề mặt của máng đệm không được có vết nứt, vết lõm và những khuyết tật khác. Kiểu, số lượng và kích thước của những khuyết tật cho phép khác trên bề mặt, trong lớp chịu mòn và những phương pháp sửa các khuyết tật đó cần phải chỉ dẫn ở các tài liệu kỹ thuật.

1.16. Lớp hợp kim chịu mòn phải bám chắc vào vỏ thép, không có hiện tượng bong tróc, khi gõ nhẹ không có tiếng kêu rê.

1.17. Máng đệm cần phải được phân ra thành từng nhóm kích thước theo chiều dày, số lượng nhóm do nơi sản xuất quy định.

1.18. Máng đệm cần phải bảo đảm lắp lẫn.

1.19. Sai lệch giới hạn của lỗ ổ đỡ trên thân động cơ theo các cấp lắp lẫn sau:

— Cấp 1 và 2 theo TCVN 21 - 63 và TCVN 23 - 63 đối với những ổ đỡ ở trên những động cơ có thân làm bằng thép hoặc gang hay những ổ đỡ ở trong những thanh truyền thép.

— Cấp 1 theo TCVN 21 – 63 đối với những ổ đỡ của những động cơ có thân bằng nhôm.

1.20. Dung sai đường kính mặt trụ ngoài của máng đệm thành dày, phải có độ dôi, không được nhỏ hơn chỉ dẫn theo lắp trung gian cấp hai của TCVN 23 – 63.

1.21. Thời hạn làm việc của máng đệm cần phải:

— Đối với máng đệm của động cơ có đường kính xi lanh đến 155 mm không nhỏ hơn thời hạn làm việc của động cơ tính đến khi đại tu.

— Đối với máng đệm của những động cơ có đường kính xi lanh lớn hơn 155 mm không nhỏ hơn nửa thời gian làm việc của động cơ tính đến khi đại tu.

## 2. QUY TẮC NGHIỆM THU VÀ PHƯƠNG PHÁP THU

2.1. Khi kiểm tra kích thước của máng đệm đã được chế tạo, nhiệt độ không khí xung quanh phải là  $25 \pm 5^\circ \text{C}$ .

Cho phép kiểm tra khi nhiệt độ không khí xung quanh khác  $25 \pm 5^\circ \text{C}$  phù hợp với kích thước quy đổi.

2.2. Kiểm tra phù hợp với yêu cầu của điều 1.9, 1.12 và 1.15, cần phải tiến hành đối với 100% máng đệm đã được chế tạo.

Trong sản xuất hàng loạt theo yêu cầu của khách hàng cho phép tiến hành kiểm tra lựa chọn.

Số lượng mẫu trong một lô dùng để kiểm tra theo các chỉ tiêu còn lại và cỡ lô cần phải chỉ dẫn trong các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định.

2.3. Xác định thành phần hóa học của lớp chịu mòn theo chỉ dẫn trong các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt.

2.4. Xác định khuyết tật ở lớp chịu mòn được tiến hành bằng các phương pháp sau:

Kiểm tra bằng mắt thường;

Kiểm tra bằng tia X đối với hợp kim đồng thanh – cốt thép còn đối với hợp kim babit – cốt thép thì kiểm tra bằng tia X hoặc bằng siêu âm;



Trong trường hợp cần thiết thì tiến hành kiểm tra bằng phương pháp huỳnh quang hoặc phương pháp dò khuyết tật bằng màu.

2.5. Kiểm tra độ bám chắc của lớp chịu mòn với vỏ của máng đệm tiến hành bằng một trong những phương pháp sau:

Đối với máng đệm thành mỏng:

Tiến hành uốn máng đệm vào một góc  $90^\circ$  trên một trục nhỏ có đường kính không lớn hơn 10 mm khi đó cho phép lớp chịu mòn có vết nứt nhưng không được có hiện tượng bong tróc khỏi cốt thép;

— Phương pháp nung nóng trong dầu khoáng từ nhiệt độ  $140^\circ\text{C}$  đến  $160^\circ\text{C}$  và giữ ở nhiệt độ này trong thời gian 30 phút, trên bề mặt của lớp chịu mòn không cho phép phồng rộp và sủi bọt;

— Phương pháp dò khuyết tật bằng siêu âm.

Đối với máng đệm thành dày:

Dùng phương pháp dò khuyết tật bằng siêu âm.

2.7. Độ cứng của lớp chịu mòn máng đệm được xác định theo TCVN 257 - 67.

Độ cứng của lớp chịu mòn được đo trực tiếp trên máng đệm.

Số lượng máng đệm dùng để tiến hành kiểm tra cần phải chỉ dẫn trên các tài liệu kỹ thuật.

2.8. Độ không song song của các mặt phẳng tiếp giáp của máng đệm thành mỏng so với đường sinh mặt trụ ngoài và sự tiếp xúc của mặt phẳng tiếp giáp đến tâm kiểm tra, cần phải kiểm tra bằng những đồ gá chuyên dùng có đường kính gia công đạt cấp chính xác một theo TCVN 21 - 63.

2.9. Kiểm tra độ nhô lên của mặt phẳng tiếp giáp của máng đệm thành mỏng so với mặt phẳng của đường kiểm tra tiến hành trên đồ gá chuyên dùng phù hợp với hình 2.

Đồ gá này có nền lắp máng đệm được gia công chính xác như động cơ. Sau khi lắp máng đệm vào đồ gá, một đầu máng đệm chịu tải trọng  $Q$  đầu kia tựa vào mép đỡ của đồ gá, mép này nằm trùng với đường tâm của nền lắp máng đệm.

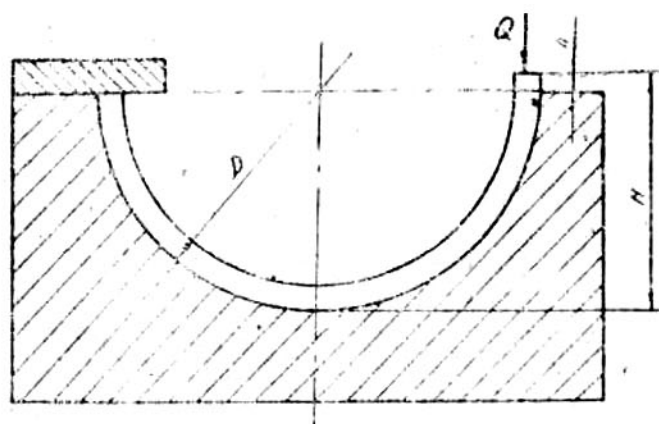
Tải trọng  $Q$  khi kiểm tra được quy định theo phương pháp của cơ sở sản xuất.



Tốc độ dịch chuyển của lực ép khi kiểm tra máng đệm không được lớn hơn 2,5 m/phút.

Đường kính D của đồ gá có kích thước bằng kích thước danh nghĩa của nền lắp máng đệm động cơ.

$$\text{Chiều cao } H_0 = \frac{D}{2} \pm (0,001 + 0,00001 D)$$



Hình 2

2.10. Kiểm tra độ tiếp xúc của mặt ngoài máng đệm với nền đỡ, được tiến hành trên đồ gá chuyên dùng với tải trọng và vận tốc dịch chuyển tương tự như khi kiểm tra độ nhô ra của máng đệm so với đường kiểm tra. Lớp màu dùng để kiểm tra phải mỏng, mịn và phải theo đúng các yêu cầu trong các tiêu chuẩn về màu.

### 3. GHI NHẬN, BAO GÓI, VẬN CHUYỂN VÀ BẢO QUẢN

3.1. Trên mỗi máng đệm sau khi đã nghiệm thu phải có các ký hiệu sau :

- a) Dấu hiệu hàng hóa của cơ sở sản xuất;
- b) Chiều dày máng đệm hoặc chỉ số của nhóm kích thước.

Vị trí, kích thước và phương pháp đánh dấu trên mỗi máng đệm phải ghi rõ ràng dễ thấy, không phai mờ trong quá trình máng đệm làm việc, không ảnh hưởng đến sự tiếp xúc của máng đệm với nền lót vào cổ trục khuỷu.

3.2. Các bộ máng đệm cổ trục khuỷu và cổ thanh truyền phải được cọ rửa sạch sẽ, bôi mỡ chống gỉ, bọc giấy chống ẩm và đặt vào hộp làm bằng bìa cứng.

3.3. Trong mỗi hộp chỉ chứa một bộ của mỗi loại máng đệm (máng đệm cổ trục khuỷu hoặc cổ thanh truyền).

Các máng đệm trong hộp phải có cùng kích thước (ban đầu hoặc sửa chữa).

3.4. Các hộp máng đệm phải đựng trong hòm cứng. Mỗi hòm chỉ đựng các hộp máng đệm của cùng một loại động cơ có cùng tên và kích thước.

3.5. Khi bao gói máng đệm và đóng hòm phải đảm bảo không được nhầm lẫn, chắc chắn và chống ẩm tốt, đảm bảo không hư hỏng khi vận chuyển.

3.6. Trong mỗi hộp và hòm chứa phải có bản ghi kết quả kiểm tra của phòng kiểm tra chất lượng của cơ sở sản xuất với nội dung bao gồm:

- Tên hay dấu hiệu hàng hóa của cơ sở sản xuất;
- Ký hiệu và tên máng đệm;
- Nhân hiệu động cơ;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Số hiệu và ký hiệu của tiêu chuẩn này.

3.7. Các máng đệm đã được đóng hòm phải đảm bảo không bị gỉ trong 12 tháng kể từ ngày xuất xưởng.

3.8. Mỗi hòm phải ghi rõ:

- Tên, ký hiệu cơ sở sản xuất;
- Tên, ký hiệu máng đệm;
- Số lượng hộp, máng đệm, khối lượng và toàn bộ;
- Tháng, năm, xuất xưởng;
- Chữ «cẩn thận, nhẹ nhàng, tránh ẩm ướt»;
- Số hiệu và ký hiệu của tiêu chuẩn này.

*PHỤ LỤC CỦA TCVN 2160 - 77*

**CHIỀU DÀY CỦA MÁNG ĐỆM THÀNH MỎNG**

*mm*

Đường kính mặt trụ ngoài của máng đệm	50-80	80 115	115-170	170-250	250-320
Chiều dày của máng đệm	2,0 ; 2,5	2,5 ; 3,0	3,0 ; 4,0	4,0 ; 5,0	5,0 ; 6,0