

!	Động cơ Diesel và động cơ ga	!	TCVN	!
!	TRỤC KHUỖY	!	1731 - 85	!
!	Yêu cầu kỹ thuật	!		!
!	Дизели и газовые	Diesel and gas oil	!	!
!	двигатели	engines	!	Có hiệu lực!
!	Валы коленчатые	CRANKSHAFTS	!	từ :
!	Технические требо-	Technical require-	!	1-1-1988
!	вания	ments	!	!
!			!	!

Tiêu chuẩn này thay thế cho TCVN 1731 - 75

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các trục khuỷu rèn, dập của động cơ diesel và động cơ ga.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho trục khuỷu ghép.

### 1. YÊU CẦU KỸ THUẬT

1.1. Trục khuỷu phải được chế tạo phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn này và các tài liệu thiết kế đã được xét duyệt theo thủ tục qui định.

1.2. Trục khuỷu phải được chế tạo bằng thép các bon mác C35, C45, C50Mn theo TCVN 1766-85 hoặc bằng các loại thép khác có thành phần hóa học theo qui định của tài liệu thiết kế.

1.3. Cơ tính của vật liệu trục khuỷu sau khi tôi thể tích lần cuối phải phù hợp với:

- Yêu cầu nêu trong bảng 1 nếu bằng thép các bon;
- Yêu cầu nêu trong bảng 2 nếu bằng thép hợp kim.

Bảng 1

Chỉ tiêu cơ tính							
Đường kính	G. hạn	G. hạn	Độ dẫn	Độ co	Độ dai	Độ	
Mác thép gia công lần cuối (mm)	chảy	bền, bền	dài	tg	tương	va đập	cứng
	$\sigma_{ch}$	$\sigma_b$	dối, $\delta_s$	dối, $\psi$	aH	HB	
	MPa	MPa	(%)	(%)	MPa		
Không nhỏ hơn							
dến 100	280	520	20	42	0,60	146	
C35 trên 100	270	500	18	38	0,60	140	
dến 300							
trên 300	260	500	18	38	0,50	140	
dến 100	320	580	18	40	0,60	156	
C40 Trên 100	300	580	17	36	0,50	146	
dến 300							
Trên 300	300	560	17	32	0,40	146	
Đến 100	350	630	16	38	0,55	163	
C45 Trên 100	330	630	15	35	0,50	156	
Đến 300							
C50 đến 120	400	660	12	38	0,35	183	

Bảng 2

Cấp hạng độ bền	Chỉ tiêu cơ tính					
	G/hạn chảy	G/hạn bền	Độ đàn dài	Độ co t. đối	Độ dai và đập	Độ cứng HB
	$\sigma_{ch}$ (MPa)	$\sigma_b$ (MPa)	$\sigma_s$ (%)	$\psi$ (%)	aH (MPa)	
	Không nhỏ hơn					
CHRB 40	400	650	15	45	0,60	187
CHRB 50	500	700	13	45	0,60	207
CHRB 60	600	800	11	45	0,60	229

Trong các chỉ tiêu cơ tính đã nêu trong bảng 1 và 2, giới hạn chảy, độ co tương đối, độ dai và đập và độ cứng là những chỉ tiêu nhất thiết phải theo.

Đối với các trục bằng thép hợp kim có đường kính cỡ trục lớn hơn 100 mm cho phép có độ co tương đối  $\psi$  không nhỏ hơn 40% độ dai và đập aH không nhỏ hơn 0,50 MPa. Theo yêu cầu của khách hàng, trục khuỷu của động cơ diesel máy kéo và máy liên hợp chế tạo bằng thép 45 cần phải được nhiệt luyện đạt độ cứng 207 - 255 HB.

1.4. Độ cứng trên một trục khuỷu phải đồng đều trừ các đoạn được tôi bề mặt.

Đối với các trục khuỷu làm bằng thép cacbon nêu trong bảng 1, chênh lệch độ cứng trên một trục khuỷu không được quá 50HB trên các trục khuỷu của một loại động cơ không quá 80 HB.

Đối với các trục khuỷu làm bằng thép hợp kim và các loại

thép khác, chênh lệch độ cứng phải được chỉ dẫn trong tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt.

1.5. Đối với trục khuỷu chế tạo bằng thép C45, C50Mn, độ cứng của cổ trục đã tôi bề mặt không được nhỏ hơn 52 HRC, với trục chế tạo bằng thép hợp kim không được nhỏ hơn 48 HRC.

Chiều sâu thấm tôi của các cổ trục phải đảm bảo để sau lần mài sửa chữa cuối cùng không được nhỏ hơn 1mm với độ cứng không nhỏ hơn 45 HRC.

Khoảng cách bề mặt tôi của cổ trục khuỷu đến góc lượn phải qui định trong tài liệu thiết kế.

Tổ chức tế vi của lớp thấm tôi phải là máctenxít hình kim nhỏ hoặc vừa trutstit, máctenxít.

1.6. Tổ chức thô đại của trục khuỷu không được có các lỗ xốp, dốm trắng, nứt, rỗ, phân lớp và những chất phi kim loại.

Trên mặt gáy phải có dạng đồng nhất, có hạt mịn hoặc hình sợi mảnh. Không được có dạng đá và chuyển tiếp đột ngột đến dạng phiến.

1.7. Thớ vật liệu của các trục khuỷu dập phải định hướng theo đường bao ngoài của trục khuỷu.

1.8. Đối với bề mặt các trục khuỷu thấm nitơ, Crôm và làm bền cơ khí các góc lượn, độ cứng và các yêu cầu kỹ thuật khác phải qui định trong tài liệu thiết kế.

1.9. Thông số nhám bề mặt cổ trục khuỷu theo TCVN 2511-78 phải đạt:

$Ra \leq 0,63 \mu m$  - đối với cổ trục và các góc lượn của trục

$Ra \leq 1,25 \mu m$  - đối với các cổ trục lắp ổ lăn.

1.10. Miệng thoát các rãnh dầu trên mặt ngoài cổ trục phải trơn và phải vát cạnh hoặc làm cùn cạnh sắc.

1.11. Các mép chuyển tiếp của bề mặt lắp ghép của các má khuỷu đã gia công phải có cạnh vát ít nhất là  $0,5 mm \times 45^\circ$  hoặc có bán kính không nhỏ hơn  $0,5 mm$ .

1.12. Trên các bề mặt trục khuỷu không cho phép có các vết nứt, vết nhăn, phân tầng, gập nếp kim loại, tạp chất phi kim loại, co ngót, các vết lõm, vết sây sát và vết gỉ.

Trên các bề mặt đã gia công không cho phép có đốm đen và vết xước thô.

1.13. Kích thước, số lượng và vị trí các vết rạn và khuyết tật nhỏ khác trên bề mặt trục phải qui định trên tài liệu thiết kế.

1.14. Cho phép sửa chữa các khuyết tật riêng biệt nêu trong điểm 1.11 bằng phương pháp cắt gọt cơ khí trên các bề mặt trục trừ tại các góc lượn và các vùng cách góc lượn đến  $5 mm$  trên các cổ trục.

Số lượng, hình dáng, kích thước và cách sửa chữa phải qui định trong tài liệu thiết kế.

Những nơi sửa chữa phải có mép thoải thoải và được mài bóng. Việc sửa chữa không được làm ảnh hưởng đến độ bền của trục khi sử dụng.

1.15. Không cho phép dùng các phương pháp hàn, tán để sửa các khuyết tật của trục khuỷu.

1.16. Các sai lệch về hình dáng hình học, kích thước và vị

trí tương quan không được lớn hơn qui định ghi trong bảng 3.

Bảng 3

Tên kích thước và sai lệch	Sai lệch cho phép khi đường kính cỡ trục (mm)		
	Đến 100	Trên 100 ! đến 180	Trên 180 ! đến 260
1. Đường kính các ổ chính và ổ khuỷu	! f6 theo TCVN 2245 - 77		
2. Dung sai hình dạng hình học của ổ chính và ổ khuỷu.	! Trong giới hạn miền dung sai f6 theo TCVN 2245 - 77		
3. Độ đảo của ổ chính và ổ trục lắp bánh răng phân phối so với đường trục của trục khuỷu, mm	! 0,03	! 0,04	! 0,05
4. Độ đảo của ổ chính và ổ trục lắp bánh răng phân phối so với đường trục của trục khuỷu thấm nitơ, mm	! 0,05	! 0,06	! 0,07
5. Độ đảo mặt định tâm của các bích (trụ hoặc côn):	!	!	!
a) Đối với mỗi nối cứng	! 0,02	! 0,02	! 0,03
b) Đối với mỗi ghép khác	! 0,04	! 0,04	! 0,05

6. Độ đảo mặt đầu các mặt bích liền:	!	!	!	!
a) Đối với mỗi nối cứng	10,005mm/100mm	đường kính bích		
b) Đối với mỗi ghép khác	10,03 mm/100mm	đường kính bích		
7. Sai lệch của bán kính tay quay.	$\pm 0,15$ mm/100 mm	bán kính tay quay.		
8. Sai lệch góc tương đối giữa các khuỷu	!	$\pm 30'$		
9. Sai lệch góc của đường trục rãnh then lắp bánh răng phân phối so với đường trục của trục khuỷu.	!	$\pm 30'$		
10. Chiều dài cổ trục	!			
a) Cổ chính	!	H 10 theo TCVN 2245 - 77		
b) Cổ khuỷu trong trục	!	H 11 theo TCVN 2245 - 77		
hộp các thanh truyền	!			
cổ định về dịch chuyển	!			
chiều trục	!			
11. Sai lệch độ song song các mặt cổ khuỷu so với đường trục của trục khuỷu.	!	0,03 mm	trên chiều dài 100 mm	
12. Độ không đồng trục của các cổ chính kề nhau, mm.	!	0,02	!	0,02
	!		!	0,03

1.17. Các mặt mút của mặt bích trục khuỷu không được lồi, phải phẳng hoặc lõm. Độ lõm cho phép không được quá 0,1mm.

1.18. Các trục khuỷu đều phải được cân bằng động. Cho phép chỉ cân bằng tĩnh đối với các trục khuỷu có một hoặc hai khuỷu hoặc có tốc độ quay không lớn hơn 1000 vg/phút.

Độ mất cân bằng cho phép phải qui định trong tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt.

## 2. QUI TẮC NGHIỆM THU VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ

2.1. Sản phẩm phải được kiểm tra nghiệm thu và kiểm tra định kỳ. Qui cách lô, số sản phẩm lấy ra trong lô để kiểm tra phải theo TCVN 2600-78, TCVN 2601-78, TCVN 2602-78 và sự thỏa thuận của khách hàng.

2.2. Kiểm tra nghiệm thu trục khuỷu theo các điều 1.1, 1.9, 1.12, 1.16 và 1.18. Kiểm tra định kỳ trục khuỷu theo các điều 1.2 ; 1.3 đến 1.7. Chu kỳ kiểm tra và trình tự tiến hành phải nêu rõ trong tài liệu thiết kế.

2.3. Việc kiểm tra sự phân bố các thớ sợi ở trục khuỷu được tiến hành trên các mặt cắt đã được tâm thực theo dọc trục hoặc các bộ phận khác của trục khuỷu.

2.4. Nội dung và thứ tự các bước thử cơ khí phải qui định trong tài liệu thiết kế.

2.5. Mặt cắt các mẫu thử cơ khí được tiến hành dọc theo các thớ sợi ở khoảng 1/3 bán kính từ bề mặt của phôi đã nhiệt luyện khi trục loại đặc và khoảng cách 1/2 chiều dày phôi khi trục loại rỗng.



2.6. Việc chuẩn bị mẫu và thử kéo các mẫu thử phải tiến hành theo TCVN 974-85. Phải dùng mẫu ngắn có đường kính 10mm để thử. Cho phép thử bằng các mẫu có đường kính 6 mm.

Việc chuẩn bị và thử các mẫu để xác định độ dai va đập phải tiến hành theo TCVN 974 - 85.

2.7. Phương pháp kiểm tra độ sâu lớp thấm tối của cốt trọc khuấy phải qui định trong tài liệu thiết kế.

2.8. Phải tiến hành kiểm tra tổ chức thô đại của trực khuấy có khối lượng trên 0,3 tấn.

Đối với trực khuấy có khối lượng đến 1 tấn thì được phép kiểm tra đại diện với số lượng trực lấy ra theo qui định ở điều 2.1.

Đối với các trực có khối lượng lớn hơn 1 tấn thì tất cả các trực đã chế tạo đều phải được kiểm tra tổ chức thô đại. Việc lấy mẫu thử để kiểm tra được tiến hành bằng cắt ngang trực để lấy ra tấm thử dày 15 + 25 mm từ đầu phối của trực, tương ứng với đầu trên của thỏi đúc ở khoảng cách ít nhất 1/2 mặt cắt phối tại vị trí đã cho (kể cả vết cắt).

Bề mặt kiểm tra của tấm mẫu phải được gia công cơ khí với độ nhám  $Ra \leq 1,25 \mu m$  theo TCVN 2511-78. Tấm mẫu được thử theo phương pháp qui định trong tài liệu thiết kế.

Sau khi tạo được các vết thử, các tấm mẫu đã tẩy axit thì cắt tấm mẫu theo đường kính với độ sâu 5 - 10 mm, tiến hành gia công nhiệt và bẻ gãy để kiểm tra chất lượng mặt gãy. Kiểm tra chất lượng mặt gãy các trực đã được tối cải thiện được phép tiến hành trên phối sau khi gia công nhiệt lần cuối.

2.9. Độ đảo các cổ trục và các bích cũng như độ không song song của cổ trục phải được kiểm tra trên một số điểm tựa sau đây:

Không lớn hơn 3 khi số lượng khuỷu là 6;

Không lớn hơn 5 khi số lượng khuỷu là 7 + 10;

Không lớn hơn 8 khi số lượng khuỷu là 12 + 16.

Phương pháp kiểm tra độ đảo của cổ chính phải được chi dẫn trong tài liệu thiết kế.

2.10. Phát hiện các khuyết tật bề mặt bằng cách quan sát mặt ngoài kết hợp với máy dò khuyết tật. Nếu dùng máy dò kiểu từ tính thì phải khử từ dư cho trục khuỷu sau khi kiểm tra.

### 3. GHÍ NHÃN, BAO GÓI, VẬN CHUYỂN VÀ BẢO QUẢN

3.1. Trên trục khuỷu phải ghi nhãn hiệu hàng hóa của cơ sở sản xuất, số thứ tự hoặc số hiệu của trục theo bảng kê mẫu hàng.

Vị trí, kích thước và cách ghi nhãn phải đảm bảo giữ được nguyên vẹn trong suốt thời gian sử dụng.

3.2. Các trục khuỷu phải được bao gói. Việc bao gói phải bảo đảm cho trục không bị hư hỏng khi vận chuyển và bảo quản.

3.3. Các trục khuỷu hoặc các lô trục khuỷu phải có tài liệu kèm theo bảo đảm chúng phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn này và nội dung gồm:

- a) Nhãn hiệu hàng hóa và tên cơ sở sản xuất;
- b) Tên và ký hiệu của sản phẩm theo bản kê mẫu hàng;

- c) Số lượng trục khuỷu trong lô ;
- d) Số thứ tự của trục;
- d) Kết quả kiểm tra ;
- e) Số hiệu của tiêu chuẩn này.

3.4. Việc sử lý chống gỉ và bao gói phải giữ được t r ụ c không gỉ trong thời gian không ít hơn 12 tháng kể từ n g à y xuất xưởng, với điều kiện bảo quản trong phòng khô ráo, kín và giữ nguyên dạng bao gói của cơ sở sản xuất.

---