

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7297: 2003

ISO 8062 : 1994

**VẬT ĐÚC – HỆ THỐNG DUNG SAI
KÍCH THƯỚC VÀ LƯỢNG DƯ GIA CÔNG**

*Castings – System of dimensional tolerances and
machining allowances*

HÀ NỘI - 2003

Lời nói đầu

TCVN 7297: 2003 hoàn toàn tương đương với ISO 8062 : 1994

TCVN 7297: 2003 do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC/SC1
Những vấn đề chung về cơ khí biên soạn. Tổng cục Tiêu chuẩn Đo
lường Chất lượng đề nghị. Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

Vật đúc – Hệ thống dung sai kích thước và lượng dư gia công

Castings – System of dimensional tolerances and machining allowances

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định hệ thống các cấp dung sai và cấp lượng dư yêu cầu đối với kích thước của vật đúc. Tiêu chuẩn có thể áp dụng cho các kích thước của kim loại đúc và hợp kim đúc đã chế tạo bằng các phương pháp khác nhau (xem điều 5).

Tiêu chuẩn này áp dụng cho cả dung sai chung và/ hoặc lượng dư gia công yêu cầu đã cho trên bản vẽ cũng như dung sai riêng và/ hoặc lượng dư gia công yêu cầu được nêu ra ngay sau kích thước cụ thể (xem điều 11).

Hệ thống dung sai kích thước và lượng dư gia công đã qui định được áp dụng khi các xưởng đúc thiết bị làm mẫu hoặc thiết bị làm khuôn hoặc nhận trách nhiệm kiểm tra thiết bị làm mẫu và khuôn.

2 Tiêu chuẩn trích dẫn

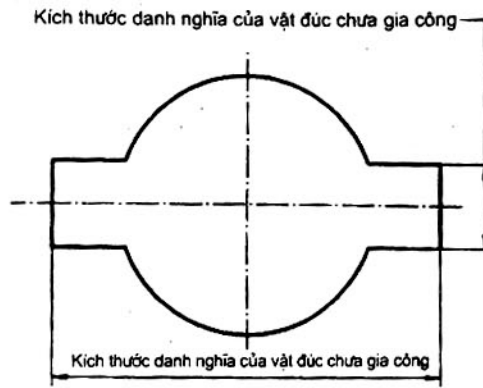
TCVN 2244 : 1999 (ISO 286 -1 : 1988) Hệ thống dung sai và lắp ghép ISO - Cơ sở của dung sai lệch và lắp ghép.

TCVN 5707 : 1993 (ISO 1302 : 1992) Bản vẽ kỹ thuật. Phương pháp ghi nhám bề mặt .

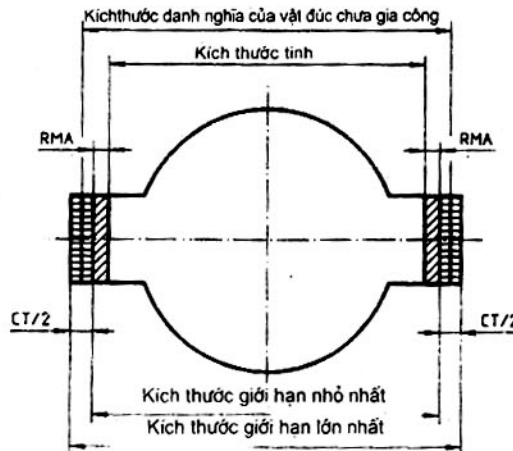
3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa sau:

3.1 Kích thước cơ bản (basic dimension): Kích thước của vật đúc trước khi gia công cắt gọt (xem hình 1), bao gồm cả lượng dư cần thiết cho gia công (xem hình 2).



Hình 1 - Ghi kích thước trên bản vẽ (xem điều 4)



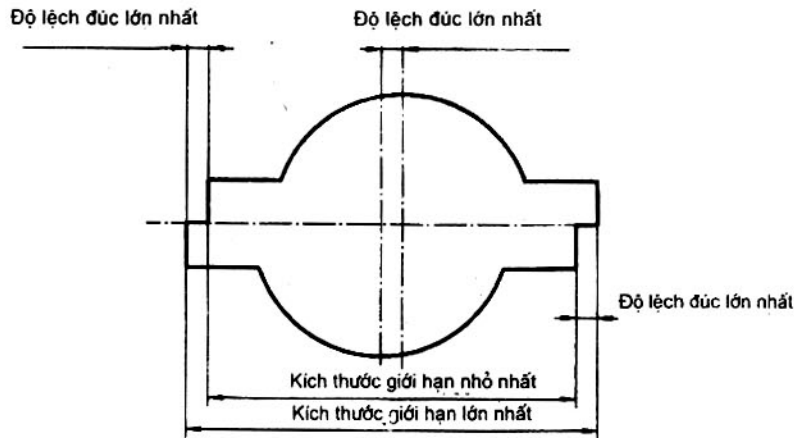
Hình 2 - Các giới hạn dung sai

3.2 **Dung sai kích thước** (dimensional tolerance) (xem TCVN 2244 : 1999)

3.3 **Lượng dư gia công quy định, RMA** (RMA, required machining allowance): Phần vật liệu trên bề mặt của vật đúc chưa qua gia công, sẽ được lấy đi bằng gia công cắt gọt để đạt được tạo mong muốn của bề mặt và độ chính xác cần thiết của kích thước.

Đối với các bề mặt trụ hoặc khi gia công cả hai mặt bên thì lượng dư gia công yêu cầu cần đi lấy gấp đôi (xem hình 5 và 6).

3.4 **Độ lệch đúc** (mismatch): Độ dịch chuyển tương đối của các bề mặt vật đúc do sự không chính xác trong các chi tiết cấu thành của khuôn đúc gồm nhiều chi tiết (xem hình 3).



Hình 3 - Độ lệch đúc lớn nhất

3.5 Góc thoát khuôn (độ dốc đúc) [(draft angle(taper))]:

Độ dốc (độ nghiêng) phụ thêm của các bề mặt tạo hình của khuôn đúc (ví dụ: các bề mặt bao) để dàng tháo vật đúc ra khỏi khuôn hoặc mẫu ra khỏi khuôn hoặc các chi tiết của khuôn ra k nhau.

4 Ghi kích thước

Phải tránh ghi kích thước thành chuỗi, khép kín ngoại trừ việc ghi kích thước chiều dày thành đây có thể tồn tại một chuỗi gồm hai kích thước).

5 Cấp dung sai

Có 16 cấp dung sai của vật đúc được ký hiệu từ CT1 đến CT16 (xem bảng 1).

Các kích thước không thích hợp với việc quy định dung sai chung phải được cho dung sai riêng.

Khi công việc đang tiếp tục để có được thông tin về dung sai xác định đối với các vật đúc tro khuôn vĩnh cửu bằng kim loại (đúc trọng lực và đúc áp lực thấp), các vật đúc áp lực và các vật đ chính xác bằng mẫu chảy, có thể dùng các tiêu chuẩn dung sai thích hợp hơn cho các phươ pháp đúc đặc biệt này.

6 Độ lệch đúc

Hình 4 - Miền dung sai trên các bề mặt dốc

Bản vẽ thường phải quy định hoặc là độ dốc cộng; độ dốc trừ hoặc độ dốc cộng trừ đối với vật l
ví dụ

độ dốc +, hình 4a)

độ dốc -, hình 4b)

độ dốc \pm , hình 4c)

Độ dốc đối với các bề mặt đặc biệt được bố trí khác với sự bố trí chung của độ dốc trên bản
phải được chỉ thị riêng tại bề mặt đó, ví dụ $+V$.

Đối với các kích thước được gia công cắt gọt, phải áp dụng "Độ dốc +", bất kể đã có yêu cầu
thuật chung về độ dốc trên bản vẽ, để có thể đạt được các kích thước gia công tinh (lần cuối).

9 Vị trí của miền dung sai

Nếu không có quy định nào khác, miền dung sai phải được bố trí đối xứng với kích thước cơ t
nghĩa là một nửa ở phía dương và một nửa ở phía âm (xem hình 2).

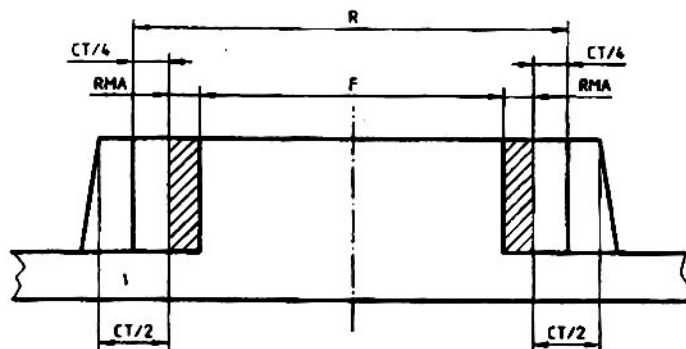
Khi có sự thoả thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng về các lý do riêng, miền dung sai có
được bố trí không đối xứng. Trong trường hợp này dung sai phải được chỉ định riêng theo sau l
thước danh nghĩa.

10 Lượng dư gia công quy định (RMA)

10.1 Quy định chung

Nếu không có quy định nào khác, lượng dư gia công quy định sẽ áp dụng cho toàn thể vật
chưa qua gia công, có nghĩa là chỉ quy định một giá trị cho tất cả các bề mặt sẽ được gia công
gọt và giá trị này phải được chọn từ dãy kích thước thích hợp theo kích thước bao lớn nhất của
đúc thành phẩm sau khi gia công tinh (xem hình 9).

Kích thước lớn nhất của một bề mặt khi đúc không được vượt quá kích thước tinh cộng với lượng
gia công quy định, cộng với dung sai tổng của vật đúc (xem hình 2 và các hình từ 5 đến 8). N
có thể áp dụng được, độ dốc đúc phải được xem xét thêm, như đã nêu trên hình 4.



$$R = F + 2RMA + C$$

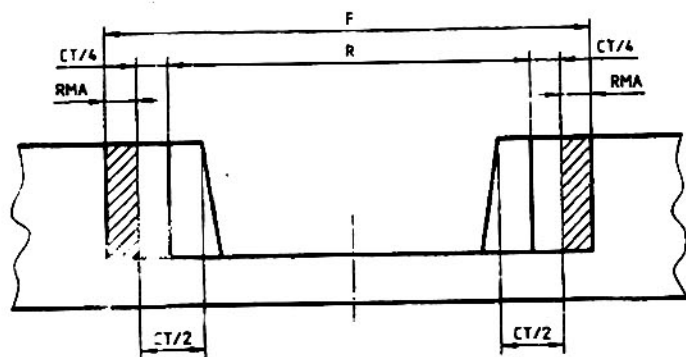
R Kích thước cơ bản của vật đúc chưa qua gia công

F Kích thước sau khi gia công tinh

RMA Lượng dư gia công quy định

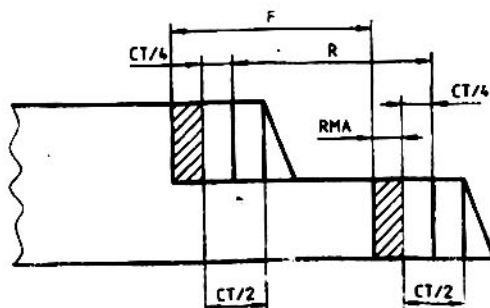
CT Dung sai đúc

Hình 5 - Gia công mặt ngoài của gờ lỗ



$$R = F - 2RMA - CT$$

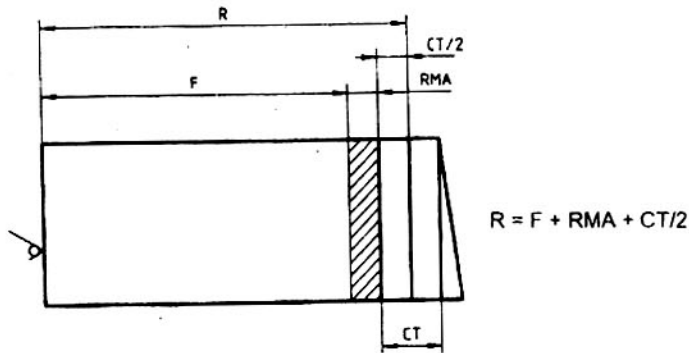
Hình 6 - Gia công mặt trong



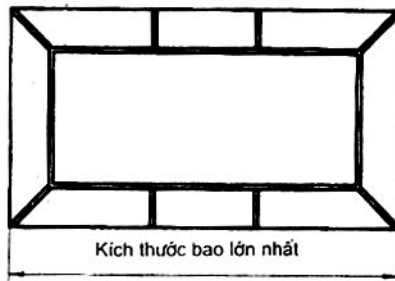
$$R = F$$

$$(= F - RMA + RMA - CT/4 + CT/4)$$

Hình 7 - Gia công kích thước bậc



Hình 8 - Gia công một bên của bề mặt



Hình 9 - Kích thước bao lớn nhất của vật đúc sau khi gia công tinh

10.2 Cấp lượng dư gia công quy định

Có 10 cấp lượng dư gia công quy định được ký hiệu từ A đến K (xem bảng 2).

Chú thích 2 - Các cấp lượng dư quy định được khuyến nghị sử dụng cho các hợp kim và phương pháp gia công đặc biệt giới thiệu trong bảng B.1 chỉ có tính chất tham khảo.

10.3 Bề mặt được gia công sơ bộ trong xưởng đúc

Các bề mặt được gia công sơ bộ trong xưởng đúc và các lượng dư gia công cần thiết cho gia công tinh phải do khách hàng chỉ định trên bản vẽ phù hợp với TCVN 5707 : 1993. Lượng dư gia công quy định cần thiết để đạt được điều kiện gia công sơ bộ phải là trách nhiệm của xưởng đúc, khi phụ thuộc vào các giá trị cho trong bảng 2.

11 Ghi trên bản vẽ

11.1 Ghi dung sai của vật đúc

Phải ghi dung sai của vật đúc phù hợp với tiêu chuẩn này trên bản vẽ theo một trong các các sau:

- a) có thông tin chung về dung sai:

Ví dụ

"Dung sai chung theo TCVN 7297:2003 - CT12"

- b) nếu cần quy định hạn chế hơn nữa đối với độ lệch đúc (xem điều 4)

Ví dụ

"Dung sai chung theo TCVN 7297:2003 - CT12 - độ lệch đúc lớn nhất 1,5 "

- c) nếu cần ghi dung sai riêng sau kích thước cơ bản:

Ví dụ : " 95 ± 3 " hoặc " $200 \begin{smallmatrix} -5 \\ -3 \end{smallmatrix}$ "

11.2 Ghi lượng dư gia công

Phải thể hiện trên bản vẽ các bề mặt được gia công, giá trị lượng dư gia công quy định và lượng dư gia công quy định trong dấu ngoặc đơn. Các thông số này phải được tính đến khi đưa v sản xuất thiết bị làm khuôn hoặc mẫu.

Lượng dư gia công quy định phải được ghi trên bản vẽ như sau:

- a) có thông tin chung về dung sai và lượng dư gia công quy định ;

Ví dụ

Lượng dư gia công quy định là 6 mm thuộc cấp H đối với vật đúc thuộc dãy kích thước lớn ntrên 400 mm đến 630 mm (có dung sai chung cho vật đúc theo TCVN 7297:2003 - CT12):

" TCVN 7297:2003 -CT12 - RMA 6(H)"

và /hoặc

- b) trên bề mặt cụ thể trên bản vẽ, nếu cần ghi lượng dư gia công quy định riêng (xem 10.3).

Ví dụ - xem hình 10.



Hình 10 - Ghi lượng dư gia công quy định trên các bề mặt riêng

Bảng 1 - Dung sai của vật đúc

Kích thước cơ bản của vật đúc chưa qua gia công mm		Dung sai tổng của vật đúc ¹⁾														
		mm														
		Cấp dung sai của vật đúc CT ²⁾³⁾														
trên	đến và bằng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 ⁴⁾	14 ⁴⁾	15 ⁴⁾
-	10	0,09	0,13	0,18	0,26	0,36	0,52	0,74	1	1,5	2	2,8	4,2	-	-	-
10	16	0,1	0,14	0,2	0,28	0,38	0,54	0,78	1,1	1,6	2,2	3	4,4	-	-	-
16	25	0,11	0,15	0,22	0,3	0,42	0,58	0,82	1,2	1,7	2,4	3,2	4,6	6	8	10
25	40	0,12	0,17	0,24	0,32	0,46	0,64	0,9	1,3	1,8	2,6	3,6	5	7	9	11
40	63	0,13	0,18	0,26	0,36	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	10	12
63	100	0,14	0,2	0,28	0,4	0,56	0,78	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6	9	11	14
100	160	0,15	0,22	0,3	0,44	0,62	0,88	1,2	1,8	2,5	3,6	5	7	10	12	16
160	250	-	0,24	0,34	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	14	18
250	400	-	-	0,4	0,56	0,78	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6,2	9	12	16	20
400	630	-	-	-	0,64	0,9	1,2	1,8	2,6	3,6	5	7	10	14	18	22
630	1000	-	-	-	-	1	1,4	2	2,8	4	6	8	11	16	20	25
1000	1600	-	-	-	-	-	1,6	2,2	3,2	4,6	7	9	13	18	23	29
1600	2500	-	-	-	-	-	-	2,6	3,8	5,4	8	10	15	21	26	33
2500	4000	-	-	-	-	-	-	-	4,4	6,2	9	12	17	24	30	38
4000	6300	-	-	-	-	-	-	-	-	7	10	14	20	28	35	44
6300	10000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	16	23	32	40	50

1) Xem điều 6.

2) Đối với chiều dày thành thuộc các cấp từ CT1 đến CT15, áp dụng thô hơn 1 cấp (xem điều 7).

3) Xem điều 5.

4) Đối với các kích thước đến 16 mm, không có dung sai chung từ CT13 đến CT15. Đối với các kích thước n phải ghi dung sai riêng.

5) Cấp 16 chỉ tồn tại đối với chiều dày thành của các vật đúc thường được quy định đến CT15.

Bảng 2 - Lượng dư gia công quy định (RMA)

Kích thước lớn nhất ¹⁾ mm		Lượng dư gia công quy định mm									
		Cấp lượng dư gia công quy định									
trên	đến và bằng	A ²⁾	B ²⁾	C	D	E	F	G	H	J	K
—	40	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	1	1,4
40	63	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	1	1,4	2
63	100	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4
100	160	0,3	0,4	0,5	0,8	1,1	1,5	2,2	3	4	6
160	250	0,3	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,5	8
250	400	0,4	0,7	0,9	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10
400	630	0,5	0,8	1,1	1,5	2,2	3	4	6	9	12
630	1000	0,6	0,9	1,2	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14
1000	1600	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,5	8	11	16
1600	2500	0,8	1,1	1,6	2,2	3,2	4,5	6	9	13	18
2500	4000	0,9	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20
4000	6300	1	1,4	2	2,8	4	5,5	8	11	16	22
6300	10000	1,1	1,5	2,2	3	4,5	6	9	12	17	24

1) Kích thước bao lớn nhất của vật đúc, sau khi gia công tinh.

2) Các cấp A và B chỉ áp dụng cho các trường hợp đặc biệt, ví dụ như trong sản xuất hàng loạt trong đó đã có sự thỏa thuận giữa khách hàng và xưởng đúc về thiết bị làm mẫu, phương pháp đúc và phương pháp gia công cắt gọt đối với các bề mặt kẹp chặt và các bề mặt chuẩn hoặc các đích.

Phụ lục A

(tham khảo)

Dung sai của vật đúc

A.1 Các bảng A.1 và A.2 giới thiệu các cấp dung sai thường có thể đạt được trong các phương pháp đúc. Như đã nêu trong tiêu chuẩn này, độ chính xác của một phương pháp đúc phụ thuộc vào nhiều yếu tố, bao gồm:

- a) độ phức tạp của kết cấu;
- b) kiểu thiết bị làm mẫu hoặc thiết bị làm khuôn;
- c) kim loại hoặc hợp kim đúc;
- d) điều kiện của mẫu hoặc khuôn;
- e) các phương pháp gia công của xương đúc.

A.2 Đối với công nghệ đúc lặp đi lặp lại trong loạt sản xuất lâu dài có thể điều chỉnh và kiểm tra vị trí của lõi (thao) một cách cẩn thận để đạt được cấp dung sai tinh hơn so với các cấp được nêu trong bảng A.1.

A.3 Trong công nghệ đúc khuôn cát đối với các loạt sản xuất ngắn hạn và đối với các vật đúc đơn chiếc thì việc sử dụng mẫu kim loại, thiết bị và các phương pháp đúc để đạt được dung sai nhỏ thường là không thực tế và không kinh tế. Dung sai lớn hơn đối với loại sản xuất này được giới thiệu trong bảng A.2.

A.4 Dung sai trong bảng 1 của tiêu chuẩn này được xây dựng trên cơ sở các số liệu do các xưởng đúc của một số quốc gia cung cấp. Các số liệu này đã được dùng để xây dựng một loạt các đường cong phân bố sử dụng các số gia

$\sqrt{2}$ đối với các cấp từ CT1 đến CT13 và

$\sqrt[3]{2}$ đối với các cấp từ CT13 đến CT16

Nhiều kích thước của vật đúc chịu ảnh hưởng của mỗi ghép của khuôn hoặc của lõi (thao) yêu cầu dung sai kích thước gia tăng. Vì người thiết kế không cần thiết phải biết về cách bố trí khuôn và lõi (thao) nên độ tăng lên của dung sai kích thước đã được bao gồm trong dung sai của vật đúc ở bảng

Bảng A.1 - Cấp dung sai đối với vật đúc chưa qua gia công cơ trong sản xuất loạt lâu dài

Phương pháp	Cấp dung sai CT								
	Vật liệu đúc								
	Thép	Gang xám	Gang cầu	Gang dẻo	Hợp kim đồng	Hợp kim kẽm	Hợp kim kim loại nhẹ	Hợp kim gốc niken	Hợp kim gốc coban
Đúc khuôn cát, làm khuôn bằng tay	11 ÷ 14	11 ÷ 14	11 ÷ 14	11 ÷ 14	10 ÷ 13	10 ÷ 13	9 ÷ 12	11 ÷ 14	11 ÷ 14
Đúc khuôn cát, làm khuôn bằng máy và đúc trong khuôn vỏ mỏng	8 ÷ 12	8 ÷ 12	8 ÷ 12	8 ÷ 12	8 ÷ 10	8 ÷ 10	7 ÷ 9	8 ÷ 12	8 ÷ 12
Đúc trong khuôn vĩnh cửu bằng kim loại (trọng lực, áp lực thấp)	Đang tiếp tục xác lập các số liệu thích hợp. Trong khi chờ đợi nên có sự trao đổi giữa xưởng đúc và khách hàng để thoả thuận về các giá trị được sử dụng								
Đúc áp lực									
Đúc chính xác theo mẫu chảy									
<p>Chú thích</p> <ol style="list-style-type: none"> Các cấp dung sai đã chỉ dẫn là các cấp thường được dùng cho các vật đúc sản xuất loạt lâu dài và khi các yếu tố của sản xuất ảnh hưởng tới độ chính xác kích thước của vật đúc đã được phát hiện hoàn toàn. Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng cho các phương pháp và vật liệu đúc không nêu ra trong bảng này, theo thoả thuận giữa nhà sản xuất và người sử dụng vật đúc. 									

**Bảng A.2 - Cấp dung sai đối với vật đúc chưa qua gia công cơ trong sản xuất
loạt ngắn hạn hoặc sản xuất đơn chiếc**

Phương pháp	Vật liệu làm khuôn	Cấp chính xác CT							
		Vật liệu đúc							
		Thép	Gang xám	Gang cầu	Gang dẻo	Hợp kim đồng	Hợp kim loại nhẹ	Hợp kim gốc niken	Hợp kim gốc cobal
Đúc khuôn cát, làm khuôn bằng tay	Chất dính kết đất sét	13 ÷ 15	13 ÷ 15	13 ÷ 15	13 ÷ 15	13 ÷ 15	11 ÷ 13	13 ÷ 15	13 ÷ 15
	Chất dính kết hoá học	12 ÷ 14	11 ÷ 13	11 ÷ 13	11 ÷ 13	10 ÷ 12	10 ÷ 12	12 ÷ 14	12 ÷ 14

Chú thích

- Các cấp chính xác đã chỉ dẫn là các cấp thường được dùng cho các vật đúc trong khuôn cát được sản xuất hàng loạt ngắn hạn hoặc các vật đúc đơn chiếc.
- Các giá trị trong bảng này thường áp dụng cho các kích thước cơ bản lớn hơn 25 mm. Đối với các kích thước nhỏ hơn, có thể sử dụng các dung sai tinh hơn sau đây để đảm bảo tính kinh tế và thực tế.
 - kích thước cơ bản đến 10 mm: tinh hơn ba cấp;
 - kích thước cơ bản 10 đến 16 mm: tinh hơn hai cấp;
 - kích thước cơ bản 16 mm đến 25 mm: tinh hơn một cấp.
- Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng cho các phương pháp và vật liệu đúc không được nêu ra trong bảng này, theo thoả thuận giữa nhà sản xuất và người sử dụng vật đúc.

Phụ lục B

(tham khảo)

Cấp lượng dư gia công quy định (RMA)

Cấp lượng dư gia công quy định (RMA) được khuyến nghị sử dụng cho các kim loại, hợp kim và các phương pháp đúc cụ thể được nêu trong bảng B.1.

**Bảng B.1 - Cấp lượng dư gia công quy định điển hình
đối với các vật đúc chưa qua gia công cơ**

Phương pháp	Cấp lượng dư gia công quy định								
	Vật liệu đúc								
	Thép	Gang xám	Gang cấu	Gang dẻo	Hợp kim đồng	Hợp kim kẽm	Hợp kim kim loại nhẹ	Hợp kim gốc niken	Hợp kim gốc coban
Đúc trong khuôn cát, làm bằng khuôn tay	G ÷ K	F ÷ H	F ÷ H	F ÷ H	F ÷ H	F ÷ H	F ÷ H	G ÷ K	G ÷ K
Đúc khuôn cát, làm khuôn bằng máy và đúc trong khuôn vỏ mỏng	F ÷ H	E ÷ G	E ÷ G	E ÷ G	E ÷ G	E ÷ G	E ÷ G	F ÷ H	F ÷ H
Đúc trong khuôn vịnh cứu bằng kim loại (trọng lực, áp lực thấp)	—	D ÷ F	D ÷ F	D ÷ F	D ÷ F	D ÷ F	D ÷ F	—	—
Đúc áp lực	—	—	—	—	B ÷ D	B ÷ D	B ÷ D	—	—
Đúc chính xác theo mẫu chảy	E	E	E	—	E	—	E	E	E
Chú thích - Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng cho các phương pháp và vật liệu đúc không nêu ra trong bảng, theo thoả thuận giữa nhà sản xuất và người sử dụng vật đúc.									

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 1101 : 1983 *Technical drawings – Geometrical tolerancing – Tolerancing of form, orientation, location and run-out – Generalities, definitions, symbols, indications on drawings.* (Bản kỹ thuật – Dung sai hình học – Dung sai hình dạng, hướng, vị trí và độ đảo – Vấn đề chung, định nghĩa ký hiệu, ghi dung sai trên bản vẽ).
- [2] ISO 5459 : 1981 *Technical drawings – Geometrical tolerancing – Datums and Datum - System for geometrical tolerances.* (Bản vẽ kỹ thuật – Dung sai hình học – Dữ liệu và hệ thống dữ liệu đối dung sai hình học).
- [3] ISO 10135 : *Technical drawings – Simplified representation of moulded, cast and forged parts* (Bản vẽ kỹ thuật – Biểu thị đơn giản các chi tiết của khuôn đúc, các chi tiết đúc và rèn).
-