

6. Materiale pentru rulmenți

Regimul diferit al solicitărilor, precum și caracterul deosebit de complex al fenomenelor de deteriorare au condus la stabilirea unor legături directe între proprietățile mecanice și calitatea materialelor utilizate în construcția rulmenților. Studiile experimentale efectuate au stabilit că pentru aprecierea calității oțelului de rulmenți trebuie avute în vedere următoarele caracteristici: durabilitatea și solicitarea la oboseala de contact, duritatea la temperatura ambiantă și la temperaturi ridicate, coeficientul de dilatare, tenacitatea, rezistența la coroziune și caracteristicile de transformări metalurgice.

Pentru utilizări și condiții de solicitare normală prezintă importanță numai primele două caracteristici, celelalte devenind importante numai la rulmenții cu destinații și utilizări speciale.

Evaluarea comportării la oboseala de contact este o problemă dificilă prin complexitatea factorilor care intervin, pe când evaluarea durității se realizează prin metode clasice.

Cele de mai sus au condus la alegerea unor oțeluri care să satisfacă principalele cerințe impuse utilizării în condiții normale și speciale.

Astfel, oțelurile care satisfac toate cerințele pentru executarea inelelor și a corpurilor de rostogolire sunt prezentate în continuare.

Oțeluri aliate cu crom pentru rulmenți

Pentru inelele de rulmenți și corpurile de rostogolire s-au selectat oțeluri cu conținut ridicat de carbon de 1,00 % și un conținut de crom de 1,5%. În tabelul 6.1 este redată compoziția chimică a oțelurilor de rulmenți atât a celor indigene, cât și a celor din Germania, SUA, Japonia.

Oțeluri de cementare

Deși oțelurile de cementare se întâlnesc mai rar în fabricația de rulmenți, totuși, pentru anumite utilizări, acestea se folosesc cu bune rezultate în exploatare.

Aceste oțeluri se recomandă, în general, la execuția rulmenților de dimensiuni mari, precum și acolo unde exploatarea rulmenților se realizează în condiții de șoc sau vibrații.

Rulmenții executați din oțeluri de cementare sunt mai puțin susceptibili la distrugerii accidentale, datorită miezului ductil și moale.

Compoziția chimică a oțelurilor de cementare utilizate în

Compoziția chimică a oțelurilor de rulmenți

Tabelul 6.1

Țara	Simbol	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
		%							
România	Rul 1V	0,95-1,10	0,17-0,37	0,20-0,45	≤0,027	≤0,020	1,30-1,65	≤0,30	≤0,08
	Rul 2V	0,95-1,10	0,40-0,65	0,90-1,20	≤0,027	≤0,020	1,30-1,65	≤0,30	≤0,08
	Rul 3V	0,95-1,10	0,20-0,35	1,05-1,35	≤0,027	≤0,020	1,10-1,50	≤0,30	0,45-0,60
Germania	105Cr4	1,00-1,10	0,15-0,35	0,25-0,40	≤0,030	≤0,025	0,90-1,15	-	-
	100Cr6	0,90-1,05	0,15-0,35	0,25-0,40	≤0,025	≤0,025	1,40-1,65	-	-
	100CrMn6	0,90-1,05	0,50-0,70	1,00-1,20	≤0,025	≤0,020	1,40-1,65	-	-
SUA	E51100	0,98-1,10	0,20-0,35	0,25-0,45	≤0,025	≤0,025	0,90-1,15	≤0,25	≤0,08
	E52100	0,98-1,10	0,20-0,35	0,25-0,45	≤0,025	≤0,025	1,30-1,60	≤0,25	≤0,08
	485Gr.4	0,98-1,10	0,20-0,35	1,05-1,35	≤0,025	≤0,025	1,90-1,40	≤0,25	0,45-0,65
Japonia	SUJ 2	0,95-1,10	0,15-0,35	≤0,50	≤0,025	≤0,025	1,30-1,60	≤0,25	≤0,08
	SUJ 3	0,95-1,10	0,40-0,70	0,90-1,15	≤0,025	≤0,025	0,90-1,20	≤0,25	≤0,08

Compoziția chimică a oțelurilor de cementare

Tabelul 6.2

Țara	Simbol	C %	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
România	20MoCrNi06V	0,17-0,23	0,20-0,30	0,60-0,90	≤0,025	≤0,025	0,35-0,60	0,35-0,75	0,20-0,30
	13CrNi35*V	0,09-0,13	0,17-0,37	0,30-0,60	≤0,025	≤0,025	1,25-1,65	3,25-3,75	-
	21MoMnCr12	0,18-0,24	0,17-0,37	0,80-1,20	≤0,025	≤0,025	1,00-1,40	-	0,20-0,30
	15Cr08Mo	0,12-0,18	0,17-0,37	0,40-0,70	≤0,025	≤0,025	0,70-1,00	-	0,08-0,15
Germania	16MnCr5	0,14-0,19	0,15-0,35	1,00-1,30	≤0,035	≤0,035	-	0,80-1,00	-
	20MnCr5	0,17-0,22	0,15-0,35	1,10-1,40	≤0,035	≤0,035	-	1,00-1,30	-
	15CrNi6	0,12-0,17	0,15-0,35	0,40-0,60	≤0,035	≤0,035	1,40-1,70	1,40-1,70	-
	18CrNi8	0,15-0,20	0,15-0,35	0,40-0,60	≤0,035	≤0,035	1,80-2,10	1,80-2,10	-
SUA	5120H	0,17-0,23	0,15-0,30	0,60-1,00	≤0,025	≤0,025	-	0,60-1,00	-
	4118H	0,17-0,23	0,15-0,30	0,60-1,00	≤0,025	≤0,025	-	0,30-0,70	0,08-0,15
	8620H	0,17-0,23	0,15-0,30	0,60-0,95	≤0,025	≤0,025	0,35-0,75	0,35-0,65	0,15-0,25
	4320H	0,17-0,23	0,15-0,30	0,40-0,70	≤0,025	≤0,025	1,55-2,00	0,35-0,65	0,20-0,30
Japonia	SCr420H	0,17-0,23	0,15-0,35	0,55-0,90	≤0,030	≤0,030	-	0,85-1,25	-
	SCM415H	0,12-0,18	0,15-0,35	0,55-0,90	≤0,030	≤0,030	-	0,85-1,25	0,15-0,35
	SCM420H	0,17-0,23	0,15-0,35	0,55-0,90	≤0,030	≤0,030	-	0,85-1,25	0,15-0,35
	SNCM220H	0,17-0,23	0,15-0,35	0,60-0,95	≤0,030	≤0,030	0,35-0,65	0,35-0,65	0,15-0,30
	SNCM420H	0,17-0,23	0,15-0,35	0,40-0,70	≤0,030	≤0,030	1,55-2,00	0,35-0,65	0,15-0,30

fabricația de rulmenți este redată în tabelul 6.2 atât pentru cele indigene, cât și pentru cele din Germania, SUA, Japonia.

Oțeluri de îmbunătățire

Pentru rulmenții de dimensiuni mari de construcție specială, cu danturi exterioare sau interioare, se utilizează oțeluri aliate de îmbunătățire, a căror compoziție chimică este redată în tabelul 6.3.

Colivii de rulmenți

Coliviile de rulmenți sunt elemente importante ale construcției rulmenților.

Funcția principală a coliviei este de a împiedica contactul direct dintre corpurile de rostogolire și de ghidare a acestora pe căile de rulare.

La rulmenții cu inele demontabile, colivia are și rol de reținere a elementelor de rostogolire, astfel încât acestea

nu pot cădea la montarea sau demontarea acestora.

În funcție de materialul utilizat, precum și de tehnologia de execuție, coliviile pot fi:

- Colivii presate din tablă de oțel, cu conținut scăzut de carbon pentru ambutisare extraadâncă sau din alamă,
- Colivii injectate din mase plastice, utilizate la rulmenți de dimensiuni medii și mici; acestea se caracterizează prin:
 - densitate redusă,
 - elasticitate ridicată,
 - uzură redusă la mișcarea de alunecare,
 - moment de inerție redus.

Cel mai utilizat material plastic este poliamida 6.6 armată cu fibre de sticlă și stabilizată termic, iar temperatura de funcționare a acestor colivii este de +120°C.

- Colivii din textolit pentru rulmenții de precizie și turații mari.
- Colivii din oțel carbon, fontă nodulară sau alamă prelucrate mecanic, destinate rulmenților de dimensiuni mari.

Compoziția chimică a oțelului de îmbunătățire

Tabelul 6.3

Țara	Simbol	C %	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
România	41MoCr11	0,38-0,45	0,15-0,35	0,40-0,80	≤0,025	≤0,025	0,90-1,30	-	0,15-0,30
Germania	42CrMo4	0,42	0,25	0,65	≤0,035	≤0,035	1,05	-	0,20
SUA	4140 (4142)	0,38-0,43	0,20-0,35	0,75-1,00	≤0,035	≤0,035	0,80-1,10	-	0,15-0,25
Japonia	SCM4(H)	0,37-0,44	0,15-0,35	0,55-0,90	≤0,030	≤0,030	0,85-1,25	-	0,15-0,35