

Schrägungswinkel für Stirnradverzahnungen

DIN
3978

Helix angles for cylindrical gears
Angles d'hélice pour engrenages cylindriques

Die Schrägungswinkel nach dieser Norm werden bei allen Fertigungsverfahren zur Anwendung empfohlen (siehe auch Erläuterungen). Sie basieren auf den in dieser Norm festgelegten Schneidrad-Zähnezahlen z_0 und Steigungshöhen p_{z0} der Schraubenführungen.

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für außen- und innenverzahnte, mit parallelen Achsen gepaarte Schrägstirnräder mit Evolventenverzahnung nach DIN 867 und Normalmoduln der Reihen I und II nach DIN 780 Teil 1 *).

2 Schrägungswinkel

Diese Norm enthält Schrägungswinkelreihen für die folgenden Steigungshöhen der Schraubenführungen:

$$p_{z0} = 960\pi \quad 640\pi \quad 480\pi \quad 320\pi \quad 240\pi \quad 160\pi.$$

Die beiden Schrägungswinkelreihen in den Tabellen 2 und 3 sind für die nach DIN 780 Teil 1 *) Reihe I und II genormten Normalmoduln $m_n = 1$ bis 14 mm (ohne die eingeklammerten Moduln der Reihe II) in Abhängigkeit von folgenden 6 Modulgruppen festgelegt:

Tabelle 1.

1	2	3	4	5	6
m_n mm	m_n mm	m_n mm	m_n mm	m_n mm	m_n mm
1	1,125	1,25	1,375	1,5	1,75
2	2,25	2,5	2,75	3	3,5
4	4,5	5	5,5	6	7
8	9	10	11	12	14

Die Moduln der ersten, dritten und fünften Gruppe entsprechen der Modulreihe I von DIN 780 Teil 1 *) und sollen gegenüber den anderen Moduln bevorzugt angewendet werden.

Zwei weitere Schrägungswinkelreihen sind in den Tabellen 4 und 5 für alle eingeklammerten Moduln der Reihe II von DIN 780 Teil 1 *) angegeben.

Die $\sin \beta$ -Werte sind mit dem Betrag $0,025 \cdot m_{n \min}$ arithmetisch gestuft, wobei $m_{n \min}$ der kleinste Modul

der betreffenden Modulgruppe ist. Die $\sin \beta$ -Reihe der Tabelle 3 bzw. der Tabelle 5 ist jedoch um $0,0125 \cdot m_{n \min}$ gegenüber der Reihe der Tabelle 2 bzw. der Tabelle 4 versetzt. Die Schrägungswinkel nach Tabelle 3 bzw. Tabelle 5 stellen daher die Zwischenwerte der Schrägungswinkel nach Tabelle 2 bzw. Tabelle 4 dar und erlauben damit eine engere Schrägungswinkelstufung.

Die Schrägungswinkel der Reihe 1 nach Tabelle 2 sind gegenüber denen der Reihe 2 nach Tabelle 3 zu bevorzugen, da ihnen ein dichteres Feld von Schneidrad-Zähnezahlen zugeordnet ist. Die Schrägungswinkel nach Tabelle 4 und 5 sind den für Sonderzwecke vorgesehenen Moduln vorbehalten, wobei die Werte aus Tabelle 4 gegenüber denen aus Tabelle 5 zu bevorzugen sind.

3 Bezeichnung

Bezeichnung eines Schrägungswinkels von $\beta = 18,2100^\circ$
Schrägungswinkel 18,2100 DIN 3978

4 Anwendung

Schrägerverzahnungen mit Winkeln nach dieser Norm erfüllen die Forderungen der Getriebekonstruktion nach enger Stufung der Schrägungswinkelreihe. Sie sind besonders im Hinblick auf die Austauschbarkeit der Herstellverfahren empfehlenswert (siehe auch Erläuterungen).

4.1 Wälzstoßen

Die genormten Schrägungswinkelreihen für die in Abschnitt 2 aufgeführten Modulgruppen bzw. Moduln wurden so festgelegt, daß alle außenverzahnten Schrägstirnräder und der größte Bereich der in Betracht kommenden innenverzahnten Schrägstirnräder mit zweckmäßigen Schneidrad-Zähnezahlen verzahnt werden können. Siehe Tabellen 2 bis 5.

4.2 Wälzfräsen

Die Berechnung der Differential-Wechselräder der Wälzfräsmaschinen ist mit beliebiger Genauigkeit möglich.

*) Z. Z. noch Entwurf

Fortsetzung Seite 2 bis 6
Erläuterungen Seite 6

Ausschuß Verzahnungen (AV) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Tabelle 2. Schrägungswinkelreihe 1 in Abhängigkeit von Modulgruppe, Schneirad-Steigungshöhe und Schneirad-Zähnezahl

m _n mm	sin β β	m _n mm	sin β β	m _n mm	sin β β	m _n mm	sin β β	m _n mm	sin β β	m _n mm	sin β β	Schneirad-Zähnezahl für Steigungshöhe					
												960π	640π	480π	320π	240π	160π
				1,25	0,09375 5,3794° 5° 22' 46"	1,375	0,103125 5,9192° 5° 55' 9"	1,5	0,1125 6,4594° 6° 27' 34"	1,75	0,13125 7,5418° 7° 32' 31"	72	48	36	24	18	12
				2,5		2,75		3		3,5							
				5		5,5		6		7							
				10		11		12		14							
												96	64	48	32	24	16
1	0,1	1,125	0,1125 6,4594° 6° 27' 34"	1,25	0,125 7,1808° 7° 10' 51"	1,375	0,1375 7,9032° 7° 54' 12"	1,5	0,15 8,6269° 8° 37' 37"	1,75	0,175 10,0787° 10° 4' 43"	96	64	48	32	24	16
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												48	32	24	16	12	-
1	0,125	1,125	0,140625 8,0840° 8° 5' 2"	1,25	0,15625 8,9893° 8° 59' 21"	1,375	0,171875 9,8969° 9° 53' 49"	1,5	0,1875 10,8069° 10° 48' 25"	1,75	0,21875 12,6356° 12° 38' 8"	120	80	60	40	30	20
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												60	40	30	20	15	10
1	0,15	1,125	0,16875 9,7151° 9° 42' 55"	1,25	0,1875 10,8069° 10° 48' 25"	1,375	0,20625 11,9027° 11° 54' 10"	1,5	0,225 13,0029° 13° 0' 10"	1,75	0,2625 15,2185° 15° 13' 6"	144	96	72	48	36	24
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												72	48	36	24	18	12
1	0,175	1,125	0,196875 11,3543° 11° 21' 15"	1,25	0,21875 12,6356° 12° 38' 8"	1,375	0,240625 13,9234° 13° 55' 24"	1,5	0,2625 15,2185° 15° 13' 6"	1,75	0,30625 17,8334° 17° 50' 0"	168	112	84	56	42	28
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												84	56	42	28	21	14
1	0,2	1,125	0,225 13,0029° 13° 0' 10"	1,25	0,25 14,4775° 14° 28' 39"	1,375	0,275 15,9620° 15° 57' 43"	1,5	0,3 17,4576° 17° 27' 27"	1,75	0,35 20,4873° 20° 29' 14"	192	128	96	64	48	32
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												96	64	48	32	24	16
1	0,225	1,125	0,253125 14,6625° 14° 39' 45"	1,25	0,28125 16,3348° 16° 20' 5"	1,375	0,309375 18,0216° 18° 1' 18"	1,5	0,3375 19,7246° 19° 43' 29"	1,75	0,39375 23,1880° 23° 11' 17"	216	144	108	72	54	36
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												108	72	54	36	27	18
1	0,25	1,125	0,28125 16,3348° 16° 20' 5"	1,25	0,3125 18,2100° 18° 12' 36"	1,375	0,34375 20,1055° 20° 6' 20"	1,5	0,375 22,0243° 22° 1' 28"	1,75	0,4375 25,9445° 25° 56' 40"	216	144	108	72	54	36
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												108	72	54	36	27	18
1	0,275	1,125	0,309375 18,0216° 18° 1' 18"	1,25	0,34375 20,1055° 20° 6' 20"	1,375	0,378125 22,2176° 22° 13' 3"	1,5	0,4125 24,3620° 24° 21' 43"	1,75	0,48125 28,7671° 28° 46' 1"	216	144	108	72	54	36
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												108	72	54	36	27	18
1	0,3	1,125	0,3375 19,7246° 19° 43' 29"	1,25	0,375 22,0243° 22° 1' 28"	1,375	0,4125 24,3620° 24° 21' 43"	1,5	0,45 26,7437° 26° 44' 37"	1,75	0,525 31,6682° 31° 40' 6"	216	144	108	72	54	36
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												108	72	54	36	27	18
1	0,325	1,125	0,365625 21,4461° 21° 26' 46"	1,25	0,40625 23,9695° 23° 58' 10"	1,375	0,446875 26,5434° 26° 32' 36"	1,5	0,4875 29,1764° 29° 10' 35"	1,75	0,56875 34,6631° 34° 39' 47"	216	144	108	72	54	36
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												108	72	54	36	27	18
1	0,35	1,125	0,39375 23,1880° 23° 11' 17"	1,25	0,4375 25,9445° 25° 56' 40"	1,375	0,48125 28,7671° 28° 46' 1"	1,5	0,525 31,6682° 31° 40' 6"	1,75	0,6125 37,7705° 37° 46' 14"	216	144	108	72	54	36
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												108	72	54	36	27	18
1	0,375	1,125	0,421875 24,9530° 24° 57' 11"	1,25	0,46875 27,9532° 27° 57' 11"	1,375	0,515625 31,0392° 31° 2' 21"	1,5	0,5625 34,2289° 34° 13' 44"	1,75	0,65625 41,0145° 41° 0' 52"	240	180	120	90	60	45
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												120	90	60	45	30	15
1	0,4	1,125	0,45 26,7437° 26° 44' 37"	1,25	0,5 30,0000° 30° 0' 0"	1,375	0,55 33,3670° 33° 22' 1"	1,5	0,6 36,8699° 36° 52' 12"	1,75	0,7 44,4270° 44° 25' 37"	240	180	128	96	64	48
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												120	96	64	48	32	16
1	0,425	1,125	0,478125 28,5630° 28° 33' 47"	1,25	0,53125 32,0900° 32° 5' 24"	1,375	0,584375 35,7588° 35° 45' 32"	1,5	0,6375 39,6057° 39° 36' 20"	1,75	0,75 42,4542° 42° 27' 15"	204	136	102	68	51	34
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												102	68	51	34	17	11
1	0,45	1,125	0,506250 30,4144° 30° 24' 52"	1,25	0,5625 34,2289° 34° 13' 44"	1,375	0,61875 38,2249° 38° 13' 30"	1,5	0,675 42,4542° 42° 27' 15"	1,75	0,75 42,4542° 42° 27' 15"	204	136	102	68	51	34
2		2,25		2,5		2,75		3		3,5							
4		4,5		5		5,5		6		7							
8		9		10		11		12		14							
												102	68	51	34	17	11