





АРХИВ  
ЭКЗЕМПЛЯР

- ①
1. Поверхность зубьев калиль НРС 57-60, сердцевину - НВ 360.
  2. Неуказанные предельные отклонения размеров: Н11; н11; ±IT11/2.
  3. Одчатку и притирку зубьев производить в сборе со втулкой шестерней.
  4. При изготовлении из стали 40ХН поверхность зубьев азотировать h(0.15...0.3) мм, твердость HV 545-598

✓ Ra 3,2 (✓)

Зубчатый венец	A	B
Модуль	3,5	15
Число зубьев	19	64
Степень точности по ГОСТ 1643-81	7-С	7-С
Угол профиля исходного контура	20	20
Коэффициент высоты головки исходного контура	1	1
Коэффициент радиального зазора исходного контура	0,25	0,25
Коэффициент смещения исходного контура	0	0
Постоянная хорда зуба	4,855 <sup>+0,06</sup> <sub>-0,13</sub>	2,087 <sup>+0,07</sup> <sub>-0,14</sub>
Высота до постоянной хорды	2,617	1,12
Делительный диаметр	66,5	96,0
Длина одщей нормали	26,763 <sup>+0,055</sup> <sub>-0,125</sub>	34,556 <sup>+0,07</sup> <sub>-0,14</sub>
Обозначение чертёжа сопряжённой втулки зубчатой муфты	Л-242300.001 Л-242400.001	

1-1\*

Изм/Лист	№ докум	Подп	Дата
1	65-25	В.С.	19.05.80
Разработ	Прокраб	Проф	Мерзюнин
Нач. сектор	Мерзюнин		
Нач. цеха	Мерзюнин		
Нач. ПКБ	Мерзюнин		

Вал-шестерня

Сталь 20Х2Н4А ГОСТ 4543-2016

Формат А3

Копирован

Изм. № подл.	15.05.80	Взам. инв. №	Изм. № подл.	Подп. и дата	Исполнитель	Фамилия	Подп.	Дата
					Механик	Савкин Н.В.		

Таблица 1. Геометрический расчёт планетарной цилиндрической зубчатой передачи Джеймса с одновенцовыми сателлитами

Наименование и обозначение параметра		Солнечная *1 шестерня		Сателлит *2		Эпицикл *3	
Исходные данные							
Число зубьев	$Z_1, Z_2, Z_3$	19		56		131	
Модуль, мм	$m_n$	3,5					
Угол наклона зубьев на делительном цилиндре	$\beta$	0°00'00"					
Исходный контур	—	ГОСТ 13755-2015					
Угол профиля зуба исходного контура	$\alpha$	20°00'00"					
Кoeffициент высоты головки зуба исходного контура	$h_a^*$	1					
Кoeffициент радиального зазора исходного контура	$c^*$	0,25					
Кoeffициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба исходного контура	$\rho_f^*$	0,38					
Ширина зубчатого венца, мм	$b$	90		90		90	
Кoeffициент смещения исходного контура	$x$	0		0		0	
Степень точности	—	7-C		7-C		7-C	
Обозначение долбяка	*1	-					
	*2	-					
	*3	2530-0177 ГОСТ 9323-79					
Число зубьев долбяка	$Z_0$	-		-		22	
Кoeffициент смещения долбяка	$x_0$	-		-		0,12	
Определяемые параметры							
Передаточное число в парах	$U_{12}, U_{23}$	2,947		2,339			
Передаточное число планетарного механизма (от солнечной шестерни к водилу)	$U_{1H}$	7,895					
Межосевое расстояние, мм	$a_w$	131,25±0,05		196		131,25±0,05	
Делительный диаметр, мм	$d$	66,5		196		458,5	
Диаметр вершин зубьев, мм	$d_a$	73,5		202,96		453,25	
Диаметр впадин зубьев, мм	$d_f$	57,75		187,25		467,242	
Начальный диаметр, мм	$d_w$	66,5		196		458,5	
Основной диаметр, мм	$d_b$	62,49		184,18		430,849	
Угол зацепления	$\alpha_{tw}$	20°00'00"		20°00'00"			

Продолжение табл. 1.

Наименование и обозначение параметра		Солнечная *1 шестерня	Сателлит *2	Эпицикл *3
Контролируемые и измерительные параметры				
Постоянная хорда, мм	$\bar{S}_c$	4,855 <sup>-0,06</sup> <sub>-0,13</sub>	4,855 <sup>-0,09</sup> <sub>-0,18</sub>	4,855 <sup>-0,14</sup> <sub>-0,28</sub>
Высота до постоянной хорды, мм	$\bar{h}_c$	2,617	2,597	1,742
Радиус кривизны разноимённых профилей зуба в точках, определяющих постоянную хорду, мм	$\rho_s$	13,955	36,101	75,825
Радиус кривизны активного профиля зуба в нижней точке, мм	$\rho_p$	2,256	25,474	87,524
Условие $\rho_{s1} > \rho_{p1}, \rho_{s2} > \rho_{p2}$ и $\rho_{s3} < \rho_{p3}$ (возможность измерения постоянной хорды)	—	выполнено	выполнено	выполнено
Число зубьев в длине общей нормали	$z_{nr}$	3	7	15
Длина общей нормали, мм	$W$	26,763 <sup>-0,055</sup> <sub>-0,125</sub>	69,906 <sup>-0,08</sup> <sub>-0,16</sub>	156,242 <sup>+0,24</sup> <sub>+0,12</sub>
Радиус кривизны разноимённых профилей зубьев в точках, определяющих длину общей нормали, мм	$\rho_w$	13,381	34,953	78,121
Радиус кривизны профиля в точке на окружности вершин, мм	$\rho_a$	19,348	42,634	70,364
Условие $\rho_{p1} < \rho_{w1}, \rho_{p2} < \rho_{w2}, \rho_{p3} < \rho_{w3}$ и $\rho_{p3} > \rho_{w3}$ (возможность измерения длины общей нормали)	—	выполнено	выполнено	выполнено
Диаметр ролика $D_r$ , мм	$D$	6	6	6
Угол профиля на окружности, проходящей через центр ролика	$\alpha_D$	24°32'05"	21°46'45"	19°07'19"
Диаметр окружности, проходящей через центр ролика, мм	$d_D$	68,692	198,337	456,01
Радиус кривизны разноимённых профилей зубьев в точках контакта поверхности ролика с главными поверхностями зубьев, мм	$\rho_m$	11,262	33,794	77,69
Условие $\rho_{p1} < \rho_{m1}, \rho_{p2} < \rho_{m2}, \rho_{p3} < \rho_{m3}$ и $\rho_{p3} > \rho_{m3}$ (возможность измерения размера по роликам)	—	выполнено	выполнено	выполнено
Размер по роликам, мм	$M$	74,457 <sup>-0,154</sup> <sub>-0,274</sub>	204,337 <sup>-0,246</sup> <sub>-0,407</sub>	449,831 <sup>+0,696</sup> <sub>+0,421</sub>
Условие $d_{D1} + D > d_{a1}, d_{D2} + D > d_{a2}$ и $d_{D3} - D < d_{a3}$ (возможность измерения размера по роликам)	—	выполнено	выполнено	выполнено
Условие $d_{D1} - D > d_{f1}, d_{D2} - D > d_{f2}$ и $d_{D3} + D < d_{f3}$ (возможность измерения размера по роликам)	—	выполнено	выполнено	выполнено
Нормальная толщина зуба по делительной окружности, мм	$S_n$	5,498 <sup>-0,06</sup> <sub>-0,13</sub>	5,498 <sup>-0,09</sup> <sub>-0,18</sub>	5,498 <sup>-0,14</sup> <sub>-0,28</sub>

Продолжение табл. 1.

Наименование и обозначение параметра		Солнечная *1 шестерня	Сателлит *2	Эпицикл *3
Проверка качества зацепления по геометрическим показателям				
Коэффициент наименьшего смещения	$x_{min}$	-0,111	-2,275	-
Условие отсутствия подрезания зуба исходной производящей рейкой $x > x_{min}$	—	выполнено	выполнено	-
Радиус кривизны в граничной точке профиля, мм	$\rho_l$	1,139	23,285	87,772
Условие отсутствия подрезания $\rho_l > 0$	—	выполнено	выполнено	выполнено
Диаметр положения нижней точки активного профиля зуба, мм	$d_p$	62,652	191,097	465,051
Диаметр положения точки пересечения эвольвенты с переходной кривой профиля зуба, мм	$d_{\Pi}$	62,531	189,976	465,238
Радиус кривизны профиля в точке начала среза зуба зубчатого колеса зуборезным долбяком, мм	$\rho_j$	-	-	65,595
Условие отсутствия срезания зуба зубчатого колеса зуборезным долбяком $\rho_{j1} \geq \rho_{a1}, \rho_{j2} \geq \rho_{a2}$ и $\rho_{j3} \leq \rho_{a3}$	—	-	-	выполнено
Условие отсутствия интерференции продольной кромки зуба одного зубчатого колеса с переходной поверхностью зуба другого зубчатого колеса (интерференция кромки зуба с переходной кривой) $\rho_{l1} < \rho_{p1}, \rho_{l2} < \rho_{p2}$ и $\rho_{l3} > \rho_{p3}$	—	выполнено	выполнено	выполнено
Условие отсутствия интерференции продольной кромки зуба одного зубчатого колеса с главной поверхностью зуба другого зубчатого колеса (интерференция вершин зубьев)	—	-		выполнено
Нормальная толщина на поверхности вершин, мм	$s_{na}$	2,41	2,755	3,631
Минимально рекомендованное значение нормальной толщины зуба на поверхности вершин при поверхностном упрочнении зубьев, мм	$0,4 \cdot m_h$	1,4		
Условие отсутствия заострения $s_{na} \geq 0,4 \cdot m_h$	—	выполнено	выполнено	выполнено
Коэффициент торцового перекрытия $\xi_a$	$\xi_a$	1,654		1,661
Рекомендованное минимальное значение коэффициента торцового перекрытия	—	1,2		
Коэффициент перекрытия $\xi_\gamma$	$\xi_\gamma$	1,654		1,661
Условие отсутствия самопересечения контура выреза зуба	—	выполнено	выполнено	выполнено