

Таблица 1. Геометрический расчёт винтовой эвольвентной зубчатой передачи

Наименование и обозначение параметра		Ведущее *1 колесо	Ведомое *2 колесо
<i>Исходные данные</i>			
Число зубьев	$z_1, z_2$	13	13
Модуль, мм	$m_n$	1,5	
Межосевой угол передачи	$\Sigma$	90°00'00"	
Угол наклона зубьев на начальном цилиндре	$\beta_w$	45°00'00"	45°00'00"
Угол наклона зубьев на делительном цилиндре	$\beta$	46°14'18"	46°14'18"
Направление линии зуба	–	правое	правое
Исходный контур	–	ГОСТ 13755-2015	
Угол профиля исходного контура	$\alpha$	20°00'00"	
Коэффициент высоты головки зуба исходного контура	$h_a^*$	1	
Коэффициент радиального зазора исходного контура	$c^*$	0,25	
Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба исходного контура	$\rho_f^*$	0,38	
Ширина зубчатого венца, мм	$b$	20	16
Коэффициент смещения исходного контура	$x$	-0,364	-0,364
Степень точности	–	7-C	7-C
<i>Определяемые параметры</i>			
Передаточное число	$u$	1	
Межосевое расстояние, мм	$a_w$	27 ± 0,025	
Делительный диаметр, мм	$d$	28,193	28,193
Диаметр вершин зубьев, мм	$d_a$	30,101	30,101
Диаметр впадин зубьев, мм	$d_f$	23,351	23,351
Начальный диаметр, мм	$d_w$	27,577	27,577
Основной диаметр, мм	$d_b$	24,949	24,949
Угол зацепления	$\alpha_{tw}$	16°18'19"	
<i>Контролируемые и измерительные параметры</i>			
Постоянная хорда, мм	$\bar{s}_c$	1,73 <sup>-0,06</sup> <sub>-0,13</sub>	1,73 <sup>-0,06</sup> <sub>-0,13</sub>
Высота до постоянной хорды, мм	$\bar{h}_c$	0,639	0,639
Радиус кривизны разноимённых профилей зуба в точках, определяющих постоянную хорду, мм	$\rho_s$	7,215	7,215
Радиус кривизны активного профиля зуба в нижней точке, мм	$\rho_p$	1,901	1,901
Условие $\rho_s > \rho_p$ (возможность измерения постоянной хорды)	–	выполнено	выполнено
Число зубьев в длине общей нормали	$z_{wr}$	4	4
Длина общей нормали, мм	$W$	15,891 <sup>-0,055</sup> <sub>-0,125</sub>	15,891 <sup>-0,055</sup> <sub>-0,125</sub>
Максимальная длина общей нормали, мм	$W_b$	28,285	22,628
Возможность измерения длины общей нормали	–	выполнено	выполнено
Минимальная рекомендованная ширина венца, мм	$b_{wmin}$	6,519	6,519
Ширина венца больше минимальной рекомендованной	–	выполнено	выполнено

Продолжение табл. 1.

Наименование и обозначение параметра		Ведущее *1 колесо	Ведомое *2 колесо
Радиус кривизны разноимённых профилей зубьев в точках, определяющих длину общей нормали, мм	$\rho_w$	5,619	5,619
Радиус кривизны профиля в точке на окружности вершин, мм	$\rho_a$	8,42	8,42
Условие $\rho_p < \rho_w < \rho_a$ (возможность измерения длины общей нормали)	—	выполнено	выполнено
Диаметр измерительного шарика, мм	$D$	3	3
Угол профиля на окружности, проходящей через центр шарика	$\alpha_D$	31°41'50"	31°41'50"
Диаметр окружности, проходящей через центр шарика, мм	$d_D$	29,323	29,323
Радиус кривизны разноимённых профилей зубьев в точках контакта поверхности шарика с главными поверхностями зубьев, мм	$\rho_m$	6,666	6,666
Условие $\rho_p < \rho_m < \rho_a$ (возможность измерения размера по шарикам)	—	выполнено	выполнено
Размер по шарикам, мм	$M$	32,11 <sup>-0,172</sup> <sub>-0,307</sub>	32,11 <sup>-0,172</sup> <sub>-0,307</sub>
Условие $d_D + D > d_a$ (возможность измерения размера по шарикам)	—	выполнено	выполнено
Условие $d_D - D > d_f$ (возможность измерения размера по шарикам)	—	выполнено	выполнено
Нормальная толщина зуба по делительной окружности, мм	$s_n$	1,959 <sup>-0,06</sup> <sub>-0,13</sub>	1,959 <sup>-0,06</sup> <sub>-0,13</sub>
<i>Проверка качества зацепления по геометрическим показателям</i>			
Коэффициент наименьшего смещения	$x_{min}$	-1,038	-1,038
Условие отсутствия подрезания зуба исходной производящей рейкой $x > x_{min}$	—	выполнено	выполнено
Угол в точках перехода торцовых эвольвент в выкружки	$\alpha_L$	78°16'20"	78°16'20"
Условие отсутствия подрезания $\alpha_L > 0$	—	выполнено	выполнено
Угол давления в концах активных участков зубьев	$\alpha_p$	81°20'08"	81°20'08"
Условие отсутствия интерференции $\alpha_L < \alpha_p$	—	выполнено	выполнено
Нормальная толщина зуба на поверхности вершин, мм	$s_{na}$	1,227	1,227
Минимально рекомендованное значение нормальной толщины зуба на поверхности вершин при поверхностном упрочнении зубьев, мм	$0,4 \cdot m_n$	0,6	
Условие отсутствия заострения $s_{na} \geq 0,4 \cdot m_n$	—	выполнено	выполнено
Удельное скольжение профилей зубьев в нижних точках активных профилей зубьев	$\theta_p$	-3,42933	-3,42933
Коэффициент перекрытия	$\varepsilon_\alpha$	2,162	
Рекомендованное минимальное значение коэффициента торцового перекрытия	—	1	
Коэффициент осевого перекрытия	$\varepsilon_\beta$	2,452	
Коэффициент перекрытия	$\varepsilon_\gamma$	4,615	
Условие отсутствия самопересечения контура выреза зуба	—	выполнено	выполнено