

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 | Σ | 90°00'00" | |
| Угол наклона зубьев на начальном цилиндре | β_w | 45°00'00" | 45°00'00" |
| Угол наклона зубьев на делительном цилиндре | β | 46°14'18" | 46°14'18" |
| Направление линии зуба | – | правое | правое |
| Исходный контур | – | ГОСТ 13755-2015 | |
| Угол профиля исходного контура | α | 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 | ρ_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 | α_{tw} | 16°18'19" | |
| <i>Контролируемые и измерительные параметры</i> | | | |
| Постоянная хорда, мм | \bar{s}_c | 1,73 ^{-0,06} _{-0,13} | 1,73 ^{-0,06} _{-0,13} |
| Высота до постоянной хорды, мм | \bar{h}_c | 0,639 | 0,639 |
| Радиус кривизны разноимённых профилей зуба в точках, определяющих постоянную хорду, мм | ρ_s | 7,215 | 7,215 |
| Радиус кривизны активного профиля зуба в нижней точке, мм | ρ_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 ^{-0,055} _{-0,125} | 15,891 ^{-0,055} _{-0,125} |
| 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 | ρ_w | 5,619 | 5,619 |
| Радиус кривизны профиля в точке на окружности вершин, мм | ρ_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 | α_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 | ρ_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 ^{-0,172} _{-0,307} | 32,11 ^{-0,172} _{-0,307} |
| 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 ^{-0,06} _{-0,13} | 1,959 ^{-0,06} _{-0,13} |
| <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 | α_L | 78°16'20" | 78°16'20" |
| Условие отсутствия подрезания $\alpha_L > 0$ | — | выполнено | выполнено |
| Угол давления в концах активных участков зубьев | α_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 | θ_p | -3,42933 | -3,42933 |
| Коэффициент перекрытия | ε_α | 2,162 | |
| Рекомендованное минимальное значение коэффициента торцового перекрытия | — | 1 | |
| Коэффициент осевого перекрытия | ε_β | 2,452 | |
| Коэффициент перекрытия | ε_γ | 4,615 | |
| Условие отсутствия самопересечения контура выреза зуба | — | выполнено | выполнено |