



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПЕРЕДАЧИ ГЛОБОИДНЫЕ

РАСЧЕТ ГЕОМЕТРИИ

ГОСТ 17696—89
(СТ СЭВ 6499—88)

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

ПЕРЕДАЧИ ГЛОБОИДНЫЕ

Расчет геометрии

Globoid gears. Calculation of geometry

ГОСТ

17696—89

(СТ СЭВ
6499—88)

ОКСТУ 0073

Дата введения 01.07.90

Настоящий стандарт распространяется на глобоидные передачи с линейчатым червяком или с червяком, номинальные поверхности витков которого образованы производящей поверхностью вращения, образованной прямой линией, и модифицированы в процессе изготовления за счет наладки станка, с межосевым углом 90° и расстоянием a до 630 мм, и устанавливает метод расчета геометрических параметров глобоидной передачи, а также геометрических параметров глобоидного червяка и колеса глобоидной передачи.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Схема расчета геометрии включает исходные данные для расчета, приведенные в табл. 1, расчет геометрических параметров, приведенный в табл. 2, и расчет размеров для контроля взаимного расположения разноименных профилей витков и зубьев, приведенный в табл. 3.

1.2. Термины и обозначения — по ГОСТ 16530 и ГОСТ 18498.

1.3. Расчет рекомендуемых параметров станочного зацепления и линии продольной модификации глобоидного червяка GAV приведен в приложении 1.

1.4. Расчет рекомендуемых значений завалов приведен в приложении 2.

1.5. Пример расчета глобоидной передачи приведен в приложении 3.



2. РАСЧЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица 1

Исходные данные для расчета

Наименование параметра		Обозначение
Межосевое расстояние		a
Номинальное передаточное число		$u_{ном}$
Исходный червяк по ГОСТ 24438	Делительный осевой угол профиля витка	α_x
	Коэффициент высоты витка	h_1^*
	Коэффициент высоты делительной головки витка	$h_{a_1}^*$
	Коэффициент радиального зазора у поверхности впадин глобоидного червяка	C_1^*
	Коэффициент радиального зазора у поверхности впадин колеса глобоидной передачи	C_2^*
	Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой витка	$\rho_{f_1}^*$
	Коэффициент радиуса скругления кромки исходного производящего глобоидного червяка	$\rho_{k_{o_1}}^*$
Коэффициент делительной осевой толщины витка в середине червяка	s_1^*	

Таблица 2

Расчет геометрических параметров

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
Выбор числа витков червяка, зубьев колеса, расчет передаточного числа		
I. Число витков червяка	z_1	При $u_{ном} \geq z_{2min}$ предпочтительно $z_1 = 1$, где: $z_{2min} = 35$ при $d_1 = 0,355 \cdot a$ $z_{2min} = 33$ при $d_1 = 0,4 \cdot a$ $z_{2min} = 31$ при $d_1 = 0,45 \cdot a$

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
		При любом $u_{ном}$ при необходимости более точного приближения передаточного числа u к номинальному передаточному числу $u_{ном}$ принимать наименьшее из возможных значений z_1 с учетом того, что $z_2 \geq z_{2min}$
2. Число зубьев колеса глобoidной передачи	z_2	Принимают из соотношения $z_2 = u_{ном} \cdot z_1$ и округляют до ближайшего целого числа. Примечания: 1. При двух и более витковых червяках значение z_2 рекомендуется принимать не кратным числу витков червяка z_1 . 2. Допускается принимать z_2 кратным числу витков червяка z_1 при чистовой обработке зубьев колеса глобoidным шевером или глобoidной фрезой с числом гребенок, равным или кратным числу витков червяка, и при обработке витков бескоррекционным способом, в состав наладок которого входит увеличение передаточного числа по сравнению с передаточным числом глобoidной передачи
3. Передаточное число	u	$u = \frac{z_2}{z_1}$

Расчет диаметров червяка и колеса, высот витка и зуба

4. Делительный диаметр червяка	d_1	Принимают из соотношения $d_1 = 0,4 \cdot a$ при $a \leq 125$ мм; $d_1 = 0,355 \cdot a$ при $a > 125$ мм. В обоснованных случаях допускается принимать из соотношения $d_1 = 0,45 \cdot a$ при $a \leq 125$ мм и $d_1 = 0,4 \cdot a$ при $a > 125$ мм
5. Делительный диаметр колеса	d_2	$d_2 = 2 \cdot a - d_1$

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
6. Модуль	m	$m = \frac{d_g}{z_g}$
7. Высота витка	h_1	$h_1 = h_1^* \cdot m$ Числовое значение высоты витка червяка округлять до ближайшего числа из ряда Ra40 по ГОСТ 6636
8. Радиальный зазор у поверхности впадин глобоидного червяка	C_1	$C_1 = C_1^* \cdot m$ Числовое значение радиального зазора у поверхности впадин глобоидного червяка округлять до ближайшего числа из ряда Ra20 по ГОСТ 6636
9. Радиальный зазор у поверхности впадин колеса глобоидной передачи	C_2	$C_2 = C_2^* \cdot m$ Числовое значение радиального зазора у поверхности впадин колеса глобоидной передачи округлять до ближайшего числа из ряда Ra20 по ГОСТ 6636
10. Глубина захода	h_w	$h_w = h_1 - C_1$
11. Высота делительной головки витка	h_{a1}	$h_{a1} = h_{a1}^* \cdot m$
12. Высота делительной ножки витка	h_{f1}	$h_{f1} = h_1 - h_{a1}$
13. Диаметр вершин витков	d_{a1}	$d_{a1} = d_1 - 2h_{a1}$
14. Диаметр впадин витков червяка	d_{f1}	$d_{f1} = d_1 - 2h_{f1}$
15. Радиус кривизны переходной кривой витка	Q_{f1}	$Q_{f1} = Q_{f1}^* \cdot m$ Числовое значение радиуса кривизны переходной кривой витка округлять до ближайшего числа из ряда Ra20 по ГОСТ 6636

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
16. Высота зуба	h_2	$h_2 = h_w + C_2$
17. Высота делительной гондовки зуба	h_{a2}	$h_{a2} = h_w - h_{a1}$
18. Высота делительной ножки зуба	h_{f2}	$h_{f2} = h_2 - h_{a2}$
19. Диаметр вершин зубьев	d_{a2}	$d_{a2} = d_2 + 2h_{a2}$
20. Диаметр впадин зубьев	d_{f2}	$d_{f2} = d_2 - 2h_{f2}$
21. Радиус кривизны переходной кривой зуба	ρ_{f2}	$\rho_{f2} = \rho_{f01} \cdot m$ Числовое значение радиуса кривизны переходной кривой зуба округлять до ближайшего числа из ряда Ra20 по ГОСТ 6636

Расчет параметров скоса витка

22. Высота скоса	h_f	$h_f = 0,5 \cdot h_1$ Числовое значение высоты скоса округлять до ближайшего числа из ряда Ra20 по ГОСТ 6636
23. Глубина скоса	Δ_f	$\Delta_f = 0,03 \cdot h_1$ Числовое значение глубины скоса округлять до ближайшего числа из ряда Ra20 по ГОСТ 6636
24. Радиус закругления ребра между поверхностями скоса и фаски	ρ_f	$\rho_f = 0,3 \cdot h_f$ Числовое значение радиуса закругления ребра между поверхностями скоса и фаски округлять до ближайшего числа из ряда Ra20 по ГОСТ 6636

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
Расчет контурных размеров червяка и колеса		
25. Половина угла расчетного обхвата линеичатого глобoidного червяка	ν_c	$\nu_c = 180 \cdot \frac{K_c}{z_2}$ <p>Рабочий обхват исходного глобoidного червяка K_c принимают в зависимости от z_2 в соответствии с ГОСТ 24438</p>
26. Длина нарезанной части червяка по впадинам	b_{f1}	$b_{f1} = d_2 \sin \nu_c \cdot 2h_{f1} \cdot \frac{\sin(\alpha_x - \nu_c)}{\cos \alpha_x}$ <p>При чистой обработке зубьев колеса глобoidным шевром или глобoidной фрезой длина нарезанной части червяка по впадинам определяется зависимостью $b_{f1} = 0,35 \cdot d_2$ и округляется в меньшую сторону до ближайшего числа из ряда Ra40 по ГОСТ 6636</p>
27. Радиус образующей глобoidа вершин витка	R_{Fa1}	$R_{Fa1} = \frac{2 \cdot a_{20} - d_{a1}}{2}$ <p>1. Станочное межосевое расстояние a_{20} при нарезании модифицированных витков червяка GAU двухсторонним бескоррекционным способом a_{20} определяют расчетом, приведенным в приложении 1.</p> <p>2. При нарезании витков червяка при наладке станка на осевое расстояние, равное межосевому расстоянию глобoidной передачи, принимать $a_{20} = a$</p>
28. Радиус образующей глобoidа впадин витка	R_{f1}	$R_{f1} = \frac{2 \cdot a_{20} - d_{f1}}{2}$
29. Наибольший диаметр червяка по впадинам	d_{fa1}	$d_{fa1} = 2(a_{20} - \sqrt{R_{fa1}^2 - 0,25b_{f1}^2})$

Продолжение табл. 2

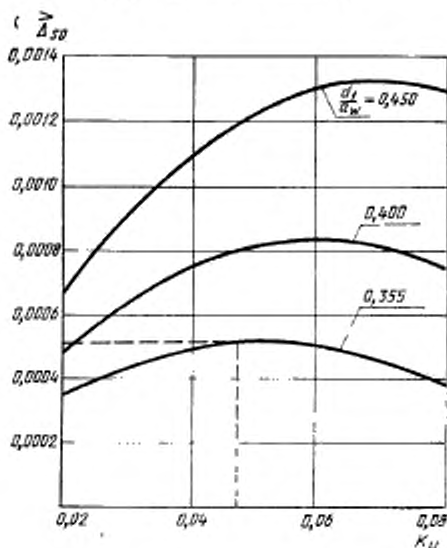
Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
30. Ширина венца червячного колеса	b_2	Принимают по ГОСТ 9359 или из соотношения $b_2 = \psi a$, где ψ — коэффициент ширины, который определяют из ряда: 0,16; 0,20; 0,25; 0,315. Коэффициент ширины $\psi = 0,25$ является предпочтительным. Числовое значение ширины венца округлять до ближайшего числа из ряда Ra 20 по ГОСТ 6636
31. Радиус выемки	r_A	$r_A = 0,7 \cdot d_{f1}$ Числовое значение радиуса выемки округлять до ближайшего числа из ряда Ra 20 по ГОСТ 6636
32. Наибольший диаметр червячного колеса	d_{a2}	$d_{a2} = d_{a1} + 0,1 \cdot b_2$

Таблица 3

Расчет размеров для контроля взаимного расположения разноименных профилей витков и зубьев

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
1. Максимальный делительный угол подъема линии витка	γ	$\gamma = \frac{d_2 + 2\Delta a_{20}}{u_{20} \cdot d_1}$ <p>1. Увеличение станочного межосевого расстояния при зубообработке червяка Δa_{20} и станочное передаточное число при зубообработке червяка u_{20} при нарезании модифицированных витков червяка GAU двусторонним бескоррекционным способом определяют расчетом, приведенным в приложении 1.</p> <p>2. При обработке витков червяка при наладке станка на межосевое расстояние, равное межосевому расстоянию глобальной передачи, принимать $\Delta a_{20} = 0$.</p>

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
		<p>3. При обработке витков червяка при наладке станка на передаточное число, равное передаточному числу глобальной передачи, принимать $u_{21} = u$</p>
2. Делительная толщина по хорде витка	\bar{s}_1	$\bar{s}_1 = d_2 \sin\left(\frac{S_1^*}{z_2}\right) \cos \gamma$
3. Делительная высота до хорды витка	\bar{h}_{a1}	$\bar{h}_{a1} = h_{a1} - d_2 \sin^2\left(\frac{S_1^*}{2z_2}\right)$
4. Делительная толщина по хорде зуба червячного колеса	\bar{s}_2	$\bar{s}_2 = [d_2 \sin\left(\frac{\pi \cdot s_1^*}{z_2}\right) - 2\Delta_{s0}] \cdot \cos \gamma,$ <p>где Δ_{s0} — разность значений продольной модификации в середине витка и экстремальной точке линии продольной модификации (мм)</p> $\Delta_{s0} = 0,5d_2\bar{\Delta}_{s0},$ <p>$\bar{\Delta}_{s0}$ — разность угловых значений (в радианах) продольной модификации в середине витка и экстремальной точке линии продольной модификации (черт. 2).</p> <p>Значения $\bar{\Delta}_{s0}$ для случая нарезания модифицированных витков глобального червяка GAU двусторонним бескоррекционным способом <i>ан</i> определяют расчетом (см. Рекомендуемое приложение 1) или по графику (черт. 1).</p>
5. Делительная высота до хорды зуба червячного колеса	\bar{h}_{a2}	$\bar{h}_{a2} = h_{a2} + d_2 \sin^2\left(\frac{\pi \cdot s_1^*}{2z_2}\right)$

График для определения $\Delta_{\Sigma 0}$ 

Черт. 1

3. ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ПРОДОЛЬНОЙ МОДИФИКАЦИИ ВИТКА ГЛОБИДНОГО ЧЕРВЯКА

3.1. Линия продольной модификации поверхности витка глобидного червяка имеет вид плавной кривой (черт. 2).

3.2. Закон продольной модификации витка глобидного червяка определяется способом модифицирования витков червяка в процессе изготовления и величинами наладок станка, входящих в этот способ.

Расчет продольной модификации витка глобидного червяка GAU для двустороннего бескоррекционного способа a_{ii} приведен в Рекомендуемом приложении 1.

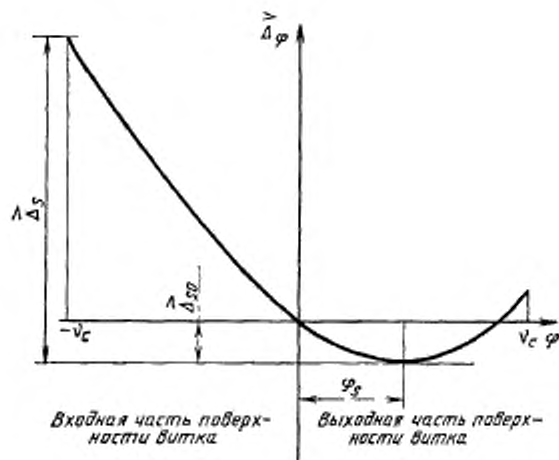
3.3. Продольную модификацию в линейном измерении (в мм), определяют по формуле

$$= \frac{d_{\Sigma} \Delta \varphi}{2};$$

она имеет вид такой же плавной кривой, что и на черт. 2, но с измененным масштабом по оси ординат.

3.4. Продольную модификацию линии витка глобондного червяка в линейном измерении (в мм) относительно точки экстремума определяют по формуле

$$\Delta_{\varphi} = -\frac{d_g}{2} (\overset{\sim}{\Delta}_{\varphi 0} + \overset{\sim}{\Delta}_{\varphi}).$$



φ —угол, характеризующий точку на делительной линии витка. Измеряется по дуге делительного глобонда в средней плоскости червячного колеса от линии взаимного расстояния в пределах от $-\psi_c$ (в начале входной части поверхности витка) до $+\psi_c$ (в конце выходной части поверхности витка); $\overset{\sim}{\Delta}_{\varphi}$ — значение продольной модификации витка в угловом измерении, радиан; φ_s —угол φ , соответствующий точке экстремума (минимума) продольной модификации

Черт. 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Рекомендуемое

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ СТАНОЧНОГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ
И ЛИНИИ ПРОДОЛЬНОЙ МОДИФИКАЦИИ

1. При нарезании модифицированных витков глобоидного червяка GAU двухсторонним бескоррекционным способом *а* за счет наладки станка на межосевое расстояние и передаточное число больше, чем у глобоидной передачи, расчет параметров станочного зацепления проводят в соответствии с рекомендациями, приведенными в табл. 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
1. Число зубьев производящего колеса	z_{20}	<p>Определяют из соотношения</p> $z_{20} = \frac{z_2}{0,91 + 0,0074 \cdot \sqrt{a}}$ <p>и округляют до ближайшего целого числа с условием</p> $z_{20} > z_2$ <p>При двух и более витковых червяках значения z_{20} принимать кратным числу витков червяка</p>
2. Станочное передаточное число при зубообработке червяка	u_{20}	$u_{20} = \frac{z_{20}}{z_1}$
3. Коэффициент относительного увеличения станочного передаточного числа по сравнению с передаточным числом передачи	K_u	$K_u = \frac{u_{20} - u}{u_{20}}$
4. Увеличение станочного межосевого расстояния при зубообработке червяка	Δa_{20}	$\Delta a_{20} = 0,96 \cdot a \cdot K_u$
5. Станочное межосевое расстояние при зубообработке червяка	a_{20}	$a_{20} = a - \Delta a_{20}$

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
6. Делительный диаметр производящего колеса	d_{20}	$d_{20} = d_2 + 2\Delta a_{20}$
7. Диаметр профильной окружности при нарезании червяка	D_{p0}	$D_{p0} = d_{20} \cdot \sin \alpha_x$

2. Для различных значений отношения $\frac{d_1}{a}$ и коэффициента K_u значения Δ_{φ} (при φ от -21° до 21° через каждые 3°), а также φ_0 и Δ_{s0} , определяющие основные параметры линии продольной модификации, приведены в табл. 5.

Значение Δ_{s0} может быть определено также по графику на черт. 1.

Пример: $K_u = 0,0476$, $d_1 = 0,355 \cdot a$, по графику определяем $\Delta_{s0} = 0,00051$.

3. Продольную модификацию в угловом измерении (в радианах) определяют по формуле

$$\Delta_{\varphi} = \arcsin \left\{ \sin \alpha_x + \frac{2\Delta a_{20}}{d_2} \left[\sin \alpha_x - \sin(\alpha_x + \varphi - K_u \varphi) \right] \right\} + K_u \varphi - \alpha_x.$$

Таблица 5

Значения Δ_{φ} , φ_0 и Δ_{s0}

$\frac{d_1}{a}$	K_u	Δ_{φ} , радианы для φ				
		-21°	-18°	-15°	-12°	-9°
0,355	0,020	0,00159	0,00132	0,00105	0,00080	0,00057
	0,025	0,00193	0,00160	0,00128	0,00097	0,00069
	0,030	0,00225	0,00186	0,00149	0,00113	0,00080
	0,035	0,00256	0,00211	0,00168	0,00127	0,00090
	0,040	0,00284	0,00234	0,00186	0,00141	0,00099
	0,045	0,00309	0,00255	0,00202	0,00153	0,00107
	0,050	0,00333	0,00274	0,00217	0,00163	0,00114
	0,055	0,00354	0,00291	0,00230	0,00173	0,00121
	0,060	0,00374	0,00306	0,00241	0,00181	0,00126
	0,065	0,00390	0,00319	0,00251	0,00188	0,00130
	0,070	0,00406	0,00331	0,00260	0,00194	0,00134
	0,075	0,00419	0,00340	0,00267	0,00198	0,00136
	0,080	0,00429	0,00348	0,00272	0,00201	0,00138

Продолжение табл. 5

$\frac{d_1}{a}$	K_u	Δ_{φ} , радиан для φ				
		-21°	-18°	-15°	-12°	-9°
0,400	0,020	0,00184	0,00153	0,00123	0,00094	0,00067
	0,025	0,00225	0,00187	0,00150	0,00115	0,00082
	0,030	0,00263	0,00218	0,00176	0,00134	0,00095
	0,035	0,00299	0,00248	0,00199	0,00152	0,00108
	0,040	0,00333	0,00276	0,00221	0,00168	0,00119
	0,045	0,00365	0,00302	0,00241	0,00184	0,00130
	0,050	0,00394	0,00326	0,00260	0,00198	0,00140
	0,055	0,00422	0,00348	0,00277	0,00210	0,00148
	0,060	0,00447	0,00368	0,00293	0,00222	0,00156
	0,065	0,00469	0,00386	0,00307	0,00232	0,00163
	0,070	0,00490	0,00402	0,00319	0,00241	0,00169
	0,075	0,00508	0,00417	0,00330	0,00248	0,00174
	0,080	0,00525	0,00425	0,00339	0,00254	0,00177
0,450	0,020	0,00214	0,00178	0,00144	0,00111	0,00080
	0,025	0,00261	0,00218	0,00176	0,00135	0,00097
	0,030	0,00307	0,00256	0,00206	0,00159	0,00114
	0,035	0,00350	0,00291	0,00235	0,00180	0,00129
	0,040	0,00391	0,00325	0,00262	0,00201	0,00144
	0,045	0,00430	0,00357	0,00287	0,00220	0,00157
	0,050	0,00466	0,00387	0,00311	0,00238	0,00170
	0,055	0,00501	0,00415	0,00333	0,00254	0,00181
	0,060	0,00532	0,00441	0,00353	0,00270	0,00192
	0,065	0,00562	0,00465	0,00372	0,00283	0,00201
	0,070	0,00589	0,00487	0,00389	0,00296	0,00210
	0,075	0,00614	0,00507	0,00404	0,00307	0,00217
	0,080	0,00637	0,00525	0,00418	0,00317	0,00224

$\frac{d_1}{a}$	K_{α}	Δ_{φ} , радиан для σ					
		-6°	-3°	0°	3°	6°	9°
0,355	0,020	0,00036	0,00016	0,00000	-0,00014	-0,00024	-0,00031
	0,025	0,00043	0,00020	0,00000	-0,00016	-0,00028	-0,00036
	0,030	0,00050	0,00023	0,00000	-0,00018	-0,00032	-0,00041
	0,035	0,00056	0,00026	0,00000	-0,00021	-0,00036	-0,00044
	0,040	0,00061	0,00028	0,00000	-0,00022	-0,00038	-0,00047
	0,045	0,00066	0,00030	0,00000	-0,00024	-0,00040	-0,00049
	0,050	0,00070	0,00032	0,00000	-0,00025	-0,00042	-0,00050
	0,055	0,00074	0,00033	0,00000	-0,00026	-0,00043	-0,00051
	0,060	0,00077	0,00035	0,00000	-0,00026	-0,00043	-0,00050
	0,065	0,00079	0,00035	0,00000	-0,00026	-0,00043	-0,00048
	0,070	0,00081	0,00036	0,00000	-0,00026	-0,00042	-0,00046
	0,075	0,00082	0,00036	0,00000	-0,00026	-0,00041	-0,00043
	0,080	0,00083	0,00036	0,00000	-0,00026	-0,00038	-0,00039
0,400	0,020	0,00042	0,00020	0,00000	-0,00017	-0,00030	-0,00040
	0,025	0,00051	0,00024	0,00000	-0,00020	-0,00036	-0,00048
	0,030	0,00060	0,00028	0,00000	-0,00023	-0,00042	-0,00055
	0,035	0,00068	0,00031	0,00000	-0,00026	-0,00047	-0,00061
	0,040	0,00075	0,00035	0,00000	-0,00029	-0,00051	-0,00066
	0,045	0,00081	0,00038	0,00000	-0,00031	-0,00055	-0,00070
	0,050	0,00087	0,00040	0,00000	-0,00033	-0,00058	-0,00074
	0,055	0,00092	0,00042	0,00000	-0,00034	-0,00060	-0,00076
	0,060	0,00097	0,00044	0,00000	-0,00036	-0,00062	-0,00078
	0,065	0,00101	0,00046	0,00000	-0,00037	-0,00063	-0,00078
	0,070	0,00104	0,00047	0,00000	-0,00037	-0,00064	-0,00078
	0,075	0,00107	0,00048	0,00000	-0,00038	-0,00064	-0,00077
	0,080	0,00109	0,00049	0,00000	-0,00038	-0,00063	-0,00075
0,450	0,020	0,00051	0,00024	0,00000	-0,00021	-0,00038	-0,00052
	0,025	0,00062	0,00029	0,00000	-0,00025	-0,00046	-0,00062
	0,030	0,00072	0,00034	0,00000	-0,00029	-0,00053	-0,00072
	0,035	0,00082	0,00038	0,00000	-0,00033	-0,00060	-0,00081
	0,040	0,00091	0,00043	0,00000	-0,00036	-0,00066	-0,00089
	0,045	0,00099	0,00046	0,00000	-0,00040	-0,00072	-0,00096
	0,050	0,00107	0,00050	0,00000	-0,00042	-0,00076	-0,00101
	0,055	0,00114	0,00053	0,00000	-0,00045	-0,00081	-0,00107
	0,060	0,00120	0,00056	0,00000	-0,00047	-0,00084	-0,00111
	0,065	0,00126	0,00059	0,00000	-0,00049	-0,00087	-0,00114
	0,070	0,00131	0,00061	0,00000	-0,00050	-0,00089	-0,00116
	0,075	0,00135	0,00063	0,00000	-0,00052	-0,00091	-0,00118
	0,080	0,00139	0,00064	0,00000	-0,00052	-0,00092	-0,00118

Продолжение табл. 5

$\frac{d_2}{a}$	K_M	Δ_{Φ} радиан для Φ				Φ_{Σ} град	Δ_{Σ} радиан
		12°	15°	18°	21°		
0,355	0,020	-0,00034	-0,00032	-0,00027	-0,00017	12,68	0,00034
	0,025	-0,00039	-0,00037	-0,00030	-0,00016	12,34	0,00040
	0,030	-0,00044	-0,00040	-0,00031	-0,00014	11,98	0,00044
	0,035	-0,00047	-0,00042	-0,00030	-0,00010	11,57	0,00047
	0,040	-0,00049	-0,00043	-0,00028	-0,00005	11,15	0,00049
	0,045	-0,00050	-0,00042	-0,00024	0,00003	10,78	0,00051
	0,050	-0,00050	-0,00040	-0,00019	0,00012	10,33	0,00051
	0,055	-0,00049	-0,00036	-0,00012	0,00023	9,90	0,00051
	0,060	-0,00046	-0,00031	-0,00004	0,00036	9,51	0,00050
	0,065	-0,00043	-0,00025	0,00007	0,00051	9,02	0,00048
	0,070	-0,00038	-0,00017	0,00018	0,00068	8,58	0,00046
	0,075	-0,00032	-0,00008	0,00032	0,00086	8,07	0,00043
	0,080	-0,00025	-0,00003	0,00046	0,00106	7,60	0,00039
0,400	0,020	-0,00046	-0,00048	-0,00045	-0,00038	14,96	0,00048
	0,025	-0,00055	-0,00056	-0,00052	-0,00042	14,40	0,00057
	0,030	-0,00062	-0,00064	-0,00058	-0,00046	14,03	0,00064
	0,035	-0,00068	-0,00069	-0,00062	-0,00047	13,69	0,00069
	0,040	-0,00074	-0,00073	-0,00064	-0,00046	13,32	0,00074
	0,045	-0,00078	-0,00076	-0,00065	-0,00043	12,82	0,00078
	0,050	-0,00081	-0,00077	-0,00064	-0,00039	12,57	0,00081
	0,055	-0,00082	-0,00077	-0,00061	-0,00032	12,20	0,00082
	0,060	0,00083	-0,00076	-0,00057	-0,00024	11,77	0,00083
	0,065	-0,00082	-0,00073	-0,00050	-0,00014	11,37	0,00082
	0,070	-0,00080	-0,00069	-0,00043	-0,00002	10,96	0,00080
	0,075	-0,00077	-0,00063	-0,00033	-0,00012	10,52	0,00077
	0,080	-0,00073	-0,00058	-0,00023	-0,00027	9,87	0,00075
0,450	0,020	-0,00061	-0,00066	-0,00067	-0,00063	16,85	0,00067
	0,025	-0,00074	-0,00079	-0,00079	-0,00073	16,55	0,00079
	0,030	-0,00085	-0,00091	-0,00090	-0,00082	16,22	0,00091
	0,035	-0,00095	-0,00101	-0,00099	-0,00089	15,91	0,00101
	0,040	-0,00103	-0,00109	-0,00107	-0,00094	15,61	0,00109
	0,045	-0,00111	-0,00116	-0,00112	-0,00098	15,29	0,00116
	0,050	-0,00117	-0,00122	-0,00116	-0,00099	14,98	0,00122
	0,055	-0,00122	-0,00126	-0,00118	-0,00098	14,62	0,00126
	0,060	-0,00126	-0,00129	-0,00119	-0,00095	14,23	0,00129
	0,065	-0,00128	-0,00130	-0,00118	-0,00091	13,87	0,00131
	0,070	-0,00130	-0,00130	-0,00114	-0,00084	13,50	0,00132
	0,075	-0,00130	-0,00128	-0,00110	-0,00076	13,12	0,00131
	0,080	-0,00129	-0,00125	-0,00104	-0,00066	12,73	0,00129

РАСЧЕТ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЗАВАЛОВ

Для глобоидных передач с локализованным контактом расчет значений завалов производят по формулам, приведенным в табл. 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и указания
Глубина продольного завала	Δ_b	$\Delta_b = 0,0008 \cdot b_{f1}$
Глубина профильного завала	Δ_h	$\Delta_h = 0,003 \cdot h_w$

ПРИМЕР РАСЧЕТА ГЛОБОИДНОЙ ПЕРЕДАЧИ

Таблица 7

Исходные данные для расчета

Наименование параметра	Обозначение	Значение параметра	
Межосевое расстояние, мм	a	160	
Номинальное передаточное число	$u_{ном}$	40	
Исходный червяк	Делительный угол профиля витка в осевом сечении в середине червяка	α_x	25°
	Коэффициент высоты витка	h_1^*	2,0
	Коэффициент высоты делительной головки витка	$h_{\sigma 1}^*$	0,9

Продолжение табл. 7

	Наименование параметра	Обозначение	Значение параметра
Исходный червяк	Коэффициент радиального зазора у поверхности впадины глобoidного червяка	C_1^*	0,2
	Коэффициент радиального зазора у поверхности впадин колеса глобoidной передачи	C_2^*	0,2
	Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой витка	ρ_{f1}^*	0,3
	Коэффициент радиуса скругления кромки исходного производящего глобoidного червяка	ρ_{ka1}^*	0,15
	Коэффициент делительной осевой толщины витка в середине червяка	s_1^*	0,45л

Таблица 8

Расчет геометрических параметров

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и числовые значения
1. Число витков червяка	z_1	1
2. Число зубьев колеса	z_2	40
3. Передаточное число	u	$u = \frac{40}{1} = 40$
4. Делительный диаметр червяка, мм	d_1	56
5. Делительный диаметр колеса, мм	d_2	$d_2 = 2 \cdot a - d_1 = 2 \cdot 160 - 56 = 264$
6. Модуль, мм	m	$m = \frac{d_2}{z_2} = \frac{264}{40} = 6,6$
7. Высота витка, мм	h_1	$h_1 = h_1^* \cdot m = 2,0 \cdot 6,6 = 13,2$ Принимаем $h_1 = 13$

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и числовые значения
8. Радиальный зазор у поверхности впадин глобоидного червяка, мм	C_1	$C_1 = C_1^* \cdot m = 0,2 \cdot 6,6 = 1,32$ Принимаем $C_1 = 1,3$
9. Радиальный зазор у поверхности впадин колеса глобоидной передачи, мм	C_2	$C_2 = C_2^* \cdot m = 0,2 \cdot 6,6 = 1,32$ Принимаем $C_2 = 1,3$
10. Глубина захода, мм	h_w	$h_w \cdot h_1 - C_1 = 13 - 1,3 = 11,7$
11. Высота делительной головки витка, мм	h_{a1}	$h_{a1} = h_{a1}^* \cdot m = 0,9 \cdot 6,6 = 5,94$
12. Высота делительной ножки витка, мм	h_{f1}	$h_{f1} = h_1 - h_{a1} = 13 - 5,94 = 7,06$
13. Диаметр вершин витков, мм	d_{a1}	$d_{a1} = d_1 + 2h_{a1} = 56 + 2 \cdot 5,94 = 67,88$
14. Диаметр впадин червяка, мм	d_{f1}	$d_{f1} = d_1 - 2h_{f1} = 56 - 2 \cdot 7,06 = 41,88$
15. Радиус кривизмы переходной кривой витка, мм	Q_{f1}	$\rho_{f1} \cdot \rho_{f1}^* \cdot m = 0,3 \cdot 6,6 = 1,98$ Принимаем $Q_{f1} = 2$
16. Высота зуба, мм	h_2	$h_2 = h_w + C_2 = 11,7 + 1,3 = 13$
17. Высота делительной головки зуба, мм	h_{a2}	$h_{a2} = 0,5 \cdot h_w = 0,5 \cdot 11,7 = 5,85$
18. Высота делительной ножки зуба, мм	h_{f2}	$h_{f2} = h_2 - h_{a2} = 13 - 5,85 = 7,15$
19. Диаметр вершин зубьев, мм	d_{a2}	$d_{a2} = d_2 + 2h_{a2} = 264 + 2 \cdot 5,85 = 275,7$
20. Диаметр впадин колеса, мм	d_{f2}	$d_{f2} = d_2 - 2h_{f2} = 264 - 2 \cdot 7,15 = 249,73$
21. Радиус кривизмы переходной кривой зуба, мм	Q_{f2}	$\rho_{f2} = \rho_{k01} \cdot m = 0,15 \cdot 6,6 = 0,99$ Принимаем $Q_{f2} = 1$
22. Высота скоса, мм	h_j	$h_j = 0,5 \cdot h_1 = 0,5 \cdot 13 = 6,5$ Принимаем $h_j = 6,3$

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и числовые значения
23. Глубина скоса, мм	Δ_j	$\Delta_j = 0,03 \cdot h_1 = 0,03 \cdot 13 = 0,39$ Принимаем $\Delta_j = 0,4$
24. Радиус закругления ребра между поверхностями скоса и фаски, мм	q_j	$q_j = 0,3 \cdot h_1 = 0,3 \cdot 6,5 = 1,95$ Принимаем $q_j = 2,0$
25. Число зубьев производящего колеса	z_{20}	$z_{20} = \frac{z_1}{0,91 + 0,0074\sqrt{u}} =$ $= \frac{40}{0,91 + 0,0074\sqrt{40}} = 41,81$ Принимаем $z_{20} = 42$
26. Станочное передаточное число при зубообработке червяка	u_{20}	$u_{20} = \frac{z_{20}}{z_1} = \frac{42}{1} = 42$
27. Коэффициент относительного увеличения станочного передаточного числа по сравнению с передаточным числом передачи	K_u	$K_u = \frac{u_{20} - u}{u_{20}} = \frac{42 - 40}{42} = 0,0476$
28. Увеличение станочного межосевого расстояния при зубообработке червяка, мм	Δa_{20}	$\Delta a_{20} = 0,96 \cdot a \cdot K_u = 0,96 \cdot 160 \cdot 0,0476 = 7,31$
29. Станочное межосевое расстояние при зубообработке червяка, мм	a_{20}	$a_{20} = a + \Delta a_{20} = 160 + 7,31 = 167,31$
30. Диаметр профильной окружности при нарезании червяка, мм	D_{p0}	$D_{p0} = (d_2 + 2 \cdot \Delta a_{20}) \cdot \sin \alpha_2 =$ $= (264 + 2 \cdot 7,31) \cdot \sin 25^\circ = 117,75$
31. Половина угла расчетного обхвата, градусы	ν_c	$\nu_c = 180 \cdot \frac{K_c}{2} = 180 \cdot \frac{4,55}{40} = 20,48$

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и числовые значения
32. Длина нарезанной части червяка по впадинам, мм	b_{f1}	$b_{f1} = d_2 \cdot \sin \nu_c - 2h_{f1} \cdot \frac{\sin(\alpha_1 - \nu_c)}{\cos \alpha_x} =$ $= 264 \cdot 0,3499 - 2 \cdot 7,06 \cdot \frac{0,0788}{0,9063} = 91,3652$ Принимаем $b_{f1} = 90$
33. Радиус образующей глобоида вершины витка, мм	R_{Fa1}	$R_{Fa1} = \frac{2 \cdot a_{g1} - d_{a1}}{2} = \frac{2 \cdot 167,31 -$ $\frac{-67,88}{2} = 133,37$
34. Радиус образующей глобоида впадин, мм	R_{f1}	$R_{f1} = \frac{2 \cdot a_{g0} - d_{f1}}{2} = \frac{2 \cdot 167,31 -$ $\frac{-41,88}{2} = 146,37$
35. Наибольший диаметр червяка по впадинам, мм	d_{f1}	$d_{f1} = 2 \left(a_{g1} - \sqrt{R_{Fa1}^2 - 0,25b_{f1}^2} \right) =$ $= 2(167,31 - \sqrt{146,37^2 - 0,25 \cdot 90^2}) =$ $= 56,06$
36. Ширина венца глобоидного колеса, мм	b_2	$b_2 = 0,25 \cdot a = 0,25 \cdot 160 = 40$ Принимаем $b_2 = 40$
37. Радиус выемки, мм	r_a	$r_a = 0,7 \cdot d_{f1} = 0,7 \cdot 41,88 = 29,3$ Принимаем $r_a = 29$
38. Наибольший диаметр глобоидного колеса, мм	d_{a2}	$d_{a2} = d_{a1} + 0,1 b_2 = 275,7 + 0,1 \cdot 40 = 279,7$ Принимаем $d_{a2} = 280$
39. Глубина продольного вала, мм	Δ_3	$\Delta_3 = 0,0008 \cdot b_{f1} = 0,0008 \times 90 = 0,072$
40. Глубина профильного вала, мм	Δ_4	$\Delta_4 = 0,003 \cdot h_w = 0,003 \cdot 11,7 = 0,035$

Таблица 9

Расчет размеров для контроля взаимного положения
разноименных профилей витков и зубьев

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы и числовые значения
1. Максимальный делительный угол подъема, радиан	γ	$\operatorname{tg} \gamma = \frac{d_2 + 2\Delta a_g}{a_{20} \cdot d_1} = \frac{264 + 2 \cdot 7,31}{42 \cdot 56} =$ $= 0,1185$ $\gamma = 6,76^\circ = 0,1179$
2. Делительная толщина по хорде витка, мм	\bar{s}_1	$\bar{s}_1 = d_2 \cdot \sin \left(\frac{s_1^*}{z_2} \right) \cdot \cos \gamma =$ $= 264 \cdot \sin \left(\frac{0,45\pi}{40} \right) \cdot \cos 0,1179 = 8,82$
3. Делительная высота до хорды витка, мм	\bar{h}_{a1}	$\bar{h}_{a1} = h_{a1} - d_2 \cdot \sin^2 \left(\frac{s_1^*}{2z_2} \right) =$ $= 5,94 - 264 \sin^2 \left(\frac{0,45\pi}{2 \cdot 40} \right) =$ $= 5,94 - 0,07 = 5,87$
4. Делительная толщина по хорде зуба, мм	\bar{s}_2	$\bar{s}_2 = [d_2 \cdot \sin \left(\frac{\pi - s_1^*}{z_2} \right) - 2\Delta c_0] \cdot \cos \gamma =$ $= 264 \cdot \sin \left(\frac{\pi - 0,45\pi}{40} \right) - 264 \times$ $\times 0,00051 \times \cos 0,1179 = 10,65$
5. Делительная высота до хорды зуба, мм	\bar{h}_{a2}	$\bar{h}_{a2} = h_{a2} + d_2 \cdot \sin^2 \left(\frac{\pi - s_1^*}{2z_2} \right) =$ $= 5,85 + 264 \sin^2 \left(\frac{\pi - 0,45\pi}{2 \cdot 40} \right) =$ $= 5,85 + 0,11 = 5,96$

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ВНЕСЕН Министерством тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения СССР

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Б. Ф. Федотов, канд. техн. наук

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПОСТАНОВЛЕНИЕМ Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 18.10.89 № 3110

3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 6499—88

4. Срок проверки — 2000 г.

5. Взамен ГОСТ 17696—80

6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 6636—69 +	1.1
ГОСТ 9369—77 +	1.1
ГОСТ 16530—83 +	1.2
ГОСТ 18498—89 —	1.2
ГОСТ 24438—80 +	1.1

Редактор *А. Л. Владимиров*

Технический редактор *Л. А. Никитина*

Корректор *Р. Н. Корчагина*

Сдано в наб. 10.11.89 Подп. в печ. 19.02.90 1,5 усл. печ. л., 1,6 усл. хр.-отт. 1,20 уч.-изд. л.
Тираж 10 000. Цена 5 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123587, Москва, ГСП, Новопроспектский пер., 3
Тиз. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1193