

УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СООСНЫХ ПЛАНЕТАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ

COAXIAL PLANETARY TRAIN DESIGN ENVIRONMENT

Никитин М.А., доцент, Бурый Р.В. студент, СумГУ, Сумы

Nikitin M.A., associate professor, Buriy R.V., student, SumSU, Sumy

В машиностроении и приборостроении важной проблемой является выбор рациональных схем планетарных передач и подбор чисел зубьев колес. Приоритетными являются простые и технологичные схемы. При этом учитывают кинематические, конструктивные и производственные условия.

В планетарных механизмах устанавливают обычно несколько симметрично расположенных сателлитов, с целью уравнивания вала, передачи большей мощности и разгрузки центральных подшипников.

Для кинематических расчетов достаточно рассмотреть только один сателлит так как остальные пассивны. Числа зубьев центральных колес и сателлитов подбираются так, чтобы кроме условия соосности и воспроизведения редуктором заданного передаточного отношения было выполнено условие "соседства". При размещении сателлитов на общей окружности их центров не должно быть наложения окружностей вершин зубьев смежных сателлитов. Рассмотрим это условие, воспользовавшись рисунком 1. Принимаем, что сателлиты расположены в одной плоскости и они находятся в предельном соседстве. То есть окружности выступов головок соприкасаются. Угол между осями сателлитов и осью А составляет $2\pi/k$, где k – число сателлитов.

Рассмотрим $\triangle ABC$. Чтобы сателлиты не соприкасались необходимо выполнить условие $BC > 2ra_2$. Восстановим перпендикуляр из точки А к отрезку ВС. Тогда $BC=BD+DC$, отрезки ВД и ДС равны. Из $\triangle ABD$ найдем отрезок $BD = (r_{w_1} + r_{w_2}) \sin \pi / k$.

Основное условие соседства примет вид

$$2(r_{w_1} + r_{w_2}) \sin \frac{\pi}{k} > 2ra_2,$$

где r_{w_1}, r_{w_2} - радиусы начальных окружностей колеса 1 и 2.

Это же условие можно выразить через число зубьев при условии, что колеса стандартные.

$$(z_1 + z_2) \sin \pi / k > z_2 + 2,$$
$$\sin \frac{\pi}{k} > \frac{z_2 + 2}{z_1 + z_2}. \quad \text{или}$$

Последнее выражение носит название условия соседства.