

Н. Г. Малашков
(ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель)
Науч. рук. **М. И. Лискович**, ст. преподаватель

АНАЛИЗ ПЕРЕДАТОЧНОГО ОТНОШЕНИЯ ЦЕПНОЙ ПЕРЕДАЧИ С ЭЛЛИПСОИДНОЙ ВЕДУЩЕЙ ЗВЕЗДОЙ

В некоторых гоночных моделях велосипедов встречается применение ведущей овальной звезды в цепной передаче (рисунок 1). При применении звезды эллипсоидной формы достигается более равномерное распределение нагрузок – снижение их при горизонтальном положении «шатунов» и увеличение при вертикальном. А к недостаткам можно отнести дополнительные нагрузки на вал каретки, а также не постоянное передаточное отношение.

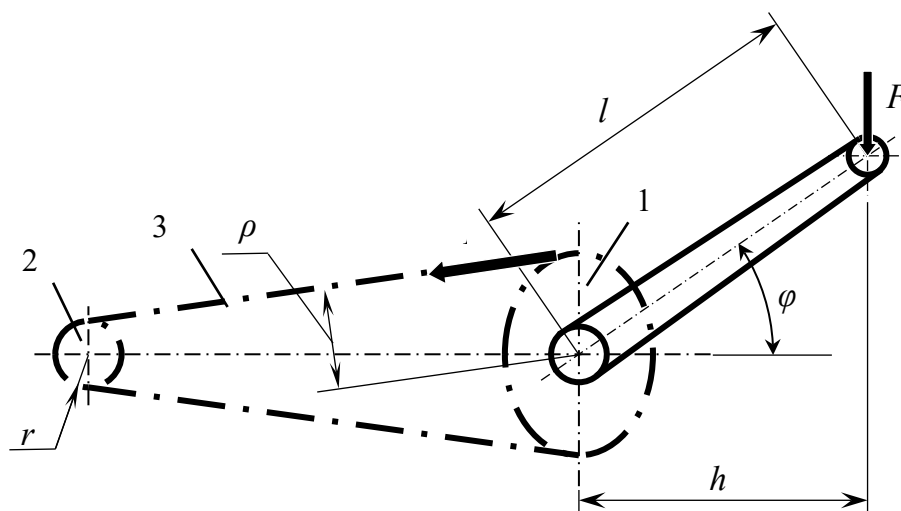


Рисунок 1 – Схема цепной передачи с ведущей овальной звездой:
1 – ведущая овальная звезда; 2 – ведомая звезда; 3 – цепь

Обычно передаточное отношение рассчитывается, как отношение угловой скорости ведущего звена 1 к угловой скорости ведомого звена 2.

$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad (1)$$

Или, если речь идёт о зубчатых передачах, как отношение чисел зубьев ведомого звена 2 к угловой скорости ведущего звена 1

$$u = \frac{z_2}{z_1} \quad (2)$$

В нашем случае ни тот, ни другой способ не подходят, так как мы имеем входное звено с переменным радиусом.

Воспользуемся формулой, в которой передаточное отношение находят как отношение радиусов входного и выходного звеньев цепной передачи.

$$u = \frac{\rho}{r} \quad (3)$$

В работе [1] определили график изменения движущего момента, действующего на цепь на валу с ведущей звездой. Учитывая, что при постоянном движущем моменте изменение радиуса кривизны эллипсоидной звезды будет иметь аналогичный вид, получаем следующий график (рисунок 2).

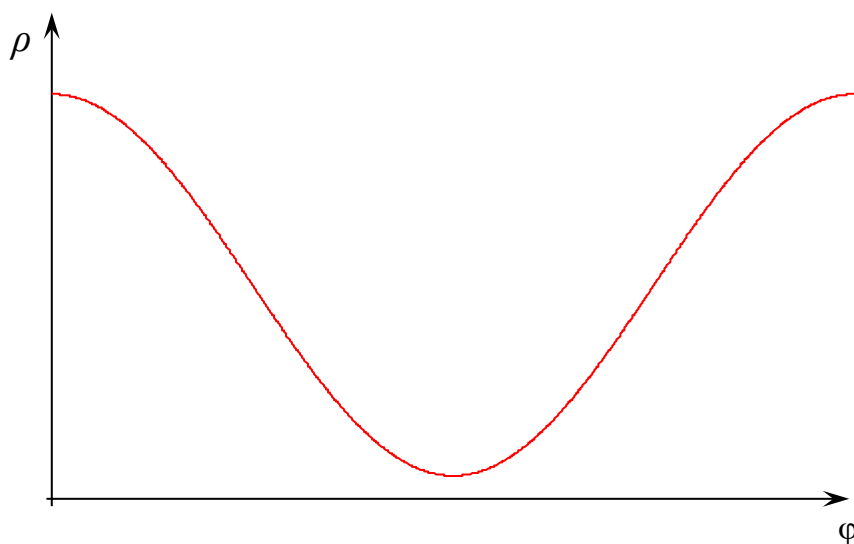


Рисунок 2 – График изменения радиуса кривизны эллипсоидной звезды

При постоянном значении радиуса r ведомой звезды и переменном радиусе ρ ведущей звезды получим для средних стандартных значений, что передаточное отношение, рассчитанное для максимального и минимального значения, изменяется достаточно значительно – 44 %.

Полученный результат говорит о том, что выгода от эллипсоидной ведущей звезды в цепной передаче нивелируется большим непостоянством передаточного отношения. Чтобы уменьшить неравномерность передаточного отношения необходимо подобрать такую форму ведущего, а возможно, и ведомого звена цепной передачи, при которой будут исключены непостоянство передаточного отношения и одно-

временно будет достигаться равномерное распределение нагрузок – снижение их при горизонтальном положении «шатунов» и увеличение при вертикальном.

Литература

1. Лискович, М. И. Анализ работы эллипсоидной звезды в цепной передаче / М. И. Лискович, Д. А. Максименко // Актуальные вопросы физики и техники: X Респуб. научн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов : материалы: в 2 ч. Ч. 1. (Гомель, 22 апр. 2021 г.) / ГГУ им. Ф. Скорины ; редкол. : Д. Л. Коваленко (гл. ред.) [и др.]. – Гомель, 2021. – С. 305–308.

М. В. Маркова
(БелГУТ, Гомель)

Науч. рук. **Д. В. Леоненко**, д-р физ.-мат. наук, профессор

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОЛЕБАНИЙ КРУГОВОЙ ТРЁХСЛОЙНОЙ СТУПЕНЧАТОЙ ПЛАСТИНЫ

Современное конструирование ориентировано на создание элементов, обладающих высокими показателями не только с физико-механической точки зрения, но и с экономической. Трёхслойные элементы конструкций позволяют обеспечить высокую прочность и жёсткость, обладая при этом минимальным собственным весом и наделяя конструкцию дополнительными свойствами: тепло- и звуко-изоляцией, электромагнитной проницаемостью и т.д. Исследованию статического и динамического деформирования трёхслойных пластин посвящено немало работ как отечественных, так и зарубежных авторов. Однако все они относятся к пластинам, имеющим постоянную толщину.

Рассмотрим процесс колебания трёхслойной круговой ступенчатой пластины, возбуждаемый внешним воздействием $q(r, t)$. Пластина образована соединением прочных и жёстких внешних несущих слоёв (толщиной h_1 и h_2) со срединным заполнителем ($h_3 = 2c$), обеспечивающим перераспределение усилий между слоями и их совместную работу. В работе [1] представлен вывод системы дифференциальных уравнений, позволяющих моделировать процесс колебания трёхслойной пластины произвольной переменной толщины: определять пере-