

Д. А. Максименко (ГГТУ имени П.О. Сухого, Гомель)
Науч. рук. **М. И. Лискович**, ст. преподаватель

ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ БОЛЬШОГО КОЛИЧЕСТВА ЗВЕЗДОЧЕК В ЦЕПНОЙ ПЕРЕДАЧЕ ВЕЛОСИПЕДА

Цепной называется передача, состоящая из двух колес-звездочек, соединенных цепью.

Такие передачи применяют в сельскохозяйственных машинах, велосипедах, мотоциклах, автомобилях, дорожно-строительных машинах и т. д. Они универсальны, просты и экономичны. Состоят из ведущих и ведомых звездочек и охватывающих их одно-, двух-, трехрядных и более цепей.

Вращение ведущей звездочки преобразуется во вращение ведомой благодаря сцеплению цепи с зубьями звездочек.

На сегодняшний день редко можно встретить велосипед, у которого только по одной ведущей и ведомой звездочке. Это либо модели, выпущенные 20-30 лет назад, либо специфический «синглспид». Количество ведущих и ведомых звездочек, путем умножения их друг на друга, определяет число скоростей велосипеда. Так как число ведущих звездочек две – три, а ведомых от 5 до 10, то на современных велосипедах число скоростей, как правило, изменяется от 10 до 30.

Соответственно, велосипед с 15 скоростями имеет 3 ведущих и 5 ведомых звездочек, а модель с 30 скоростями — 10 ведомых звездочек. Различаются такие модели технологическими издержками и количеством вариаций крутящего момента.

Для более равномерного распределения затрачиваемой на вращение педалей энергии нужно правильно переключать скорости. Переключение скорости на велосипеде меняет каденс (частоту вращения) и необходимую силу давления на педали, достигаемую за счет варьирования передаточного числа между колесом и педалями.

Определим, влияет ли количество скоростей на качество катания? Улучшаются ли технические характеристики велосипеда при увеличении количества звездочек?

Рассмотрим распространенный вариант, в котором для количество звезд на передней передаче равной трем, а на задней семи.

Передаточное отношение будем рассчитывать по формуле:

$$i_{12} = \frac{z_2}{z_1},$$

где i_{12} - передаточное отношение от ведущей (передней) звёздочки к ведомой (задней), z_2 – число зубьев ведомой (задней) звёздочки, z_1 – число зубьев ведущей (передней) звёздочки.

При числах зубьев на передних звездочках 42, 34, 24 и числа зубьев на задних звездочках 14, 16, 18, 20, 22, 25 и 34 мы получаем множество передаточных отношений, которые расположим в порядке убывания: 3,00; 2,63; 2,43; 2,33; 2,13; 2,10; 1,91; 1,89; 1,71; 1,70; 1,68; 1,55; 1,50; 1,36; 1,33; 1,24; 1,20; 1,09; 1,00; 0,96; 0,71. Видно, что многие передаточные отношения отличаются незначительно.

А учитывая, что для цепной передачи не желателен большой перепад и обычно передачи переключаются в сочетании, как показано на рис. 1.

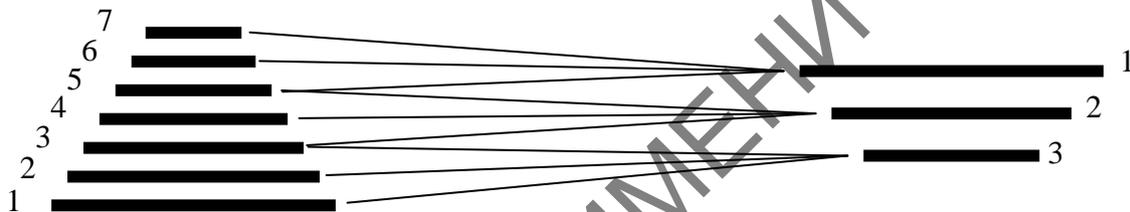


Рисунок 1 – Рекомендуемая схема переключения передач

То количество передач можно сократить до девяти сочетаний (таблица 1)

Таблица 1

№ п/п	Кол-во зубьев ведущей звёздочки	Кол-во зубьев ведомой звёздочки	Передаточное отношение	Величина изменения усилия, (%)
1	42	14	3,00	14,3 12,5 23,5 11,1 10,0 41,7 13,6 36,0
2	42	16	2,63	
3	42	18	2,33	
4	34	18	1,89	
5	34	20	1,70	
6	34	22	1,55	
7	24	22	1,09	
8	24	25	0,96	
9	24	34	0,71	

Величина изменения усилия показывает плавность изменения усилия прикладываемого к педалям велосипеда при изменении передачи.

И, как видно из таблицы, предложенные производителем сочетания передач не являются идеальными, так как разница между одними вариантами изменяется очень существенно по сравнению с другими.

Проверим, что будет, если оставить только одну ведущую звёздочку с количеством зубьев равных 42. Для поддержания имеющихся передаточных отношений не будем ограничиваться имеющимися ведомыми звёздочками, а введём дополнительные. Данные сведём в таблицу 2.

Таблица 2

№ п/п	Кол-во зубьев ведомой звёздочки	Передаточное отношение	Величина изменения усилия, (%)
1	14	3	14,3
2	16	2,63	12,5
3	18	2,33	22,2
4	22	1,91	13,6
5	25	1,68	16,0
6	29	1,45	20,7
7	35	1,20	20,0
8	42	1,00	

В результате общее количество звезд уменьшилось до 9, отсутствует необходимость установки системы переключения скоростей на ведущих звёздочках, получено более плавное переключение между всеми передачами.

Таким образом, можно сделать вывод, что большое количество звёздочек не является необходимостью для рядового потребителя и их можно заменить меньшим количеством без каких-либо потерь.

В. В. Миткевич (ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель)

Науч. рук. **В. И. Токочаков**, канд. техн. наук, доцент

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТКАЗОВ ОСНОВНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ В СЕЛЬСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Надежность энергоснабжения – способность электрической системы подавать электрическую энергию подключенным к ней потребителям в любое время. Нарушения надежности, то есть перебои в