

УДК 621.83.06

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ДВУХРЯДНОГО САТЕЛЛИТА СФЕРИЧЕСКОЙ РОЛИКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ

А. Н. МОИСЕЕНКО

Научный руководитель М. Е. ЛУСТЕНКОВ, д-р техн. наук, проф.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Испытания экспериментального образца сферической роликовой передачи (СРП) подтвердили полученные кинематические зависимости [1]. Одним из основных элементов СРП является двухрядный сателлит, который был изготовлен методом 3D-печати с зубьями в виде выступов цилиндрической формы, заменяющих ролики (рис. 1, *а*). Для замены скольжения качением и снижения потерь на трение в системе NX разработана параметрическая модель СРП с двухрядным сателлитом (рис. 1, *б*), в которой сателлит представляет сборную конструкцию.

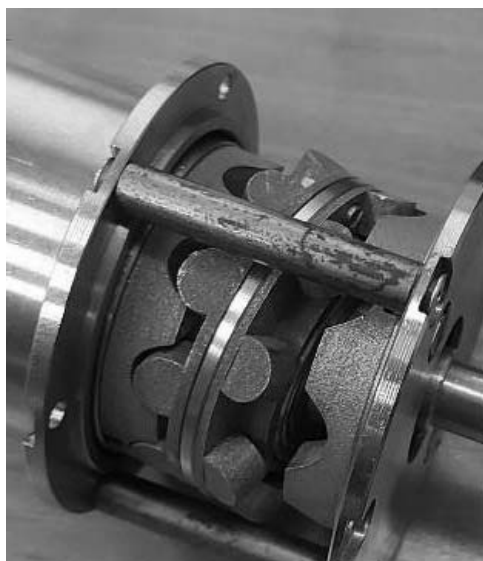
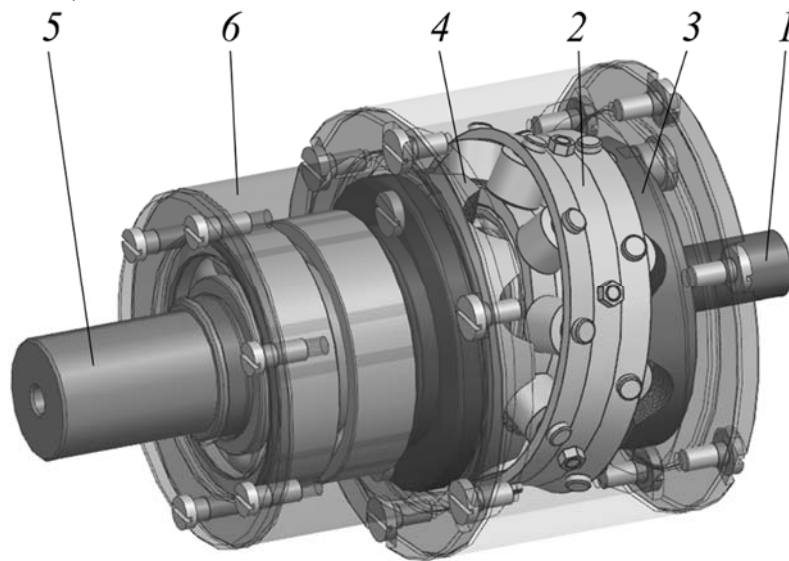
а)*б)*

Рис. 1. Сферическая роликовая передача: *а* – экспериментальный образец; *б* – модель с вращающимися роликами; 1 – ведущий вал; 2 – сателлит; 3 – неподвижный кулачок; 4 – ведомый кулачок; 5 – ведомый вал; 6 – корпус

Ролики 6 (рис. 2) установлены на осях 5 в двух рядах. Оси роликов фиксируются в основании 1 и наружном кольце 2 с помощью винтов 7. Основание и верхнее кольцо дополнительно соединяются с помощью болта 3 и гайки 4, обеспечивая таким образом относительную фиксацию деталей, в основном, за счет сил трения. Ввиду ограниченности радиальных размеров передачи (диаметр корпуса 80 мм) и сложности конструкции сателлита, состоящего из большого числа мелких деталей, актуальной является задача обеспечения его прочности.

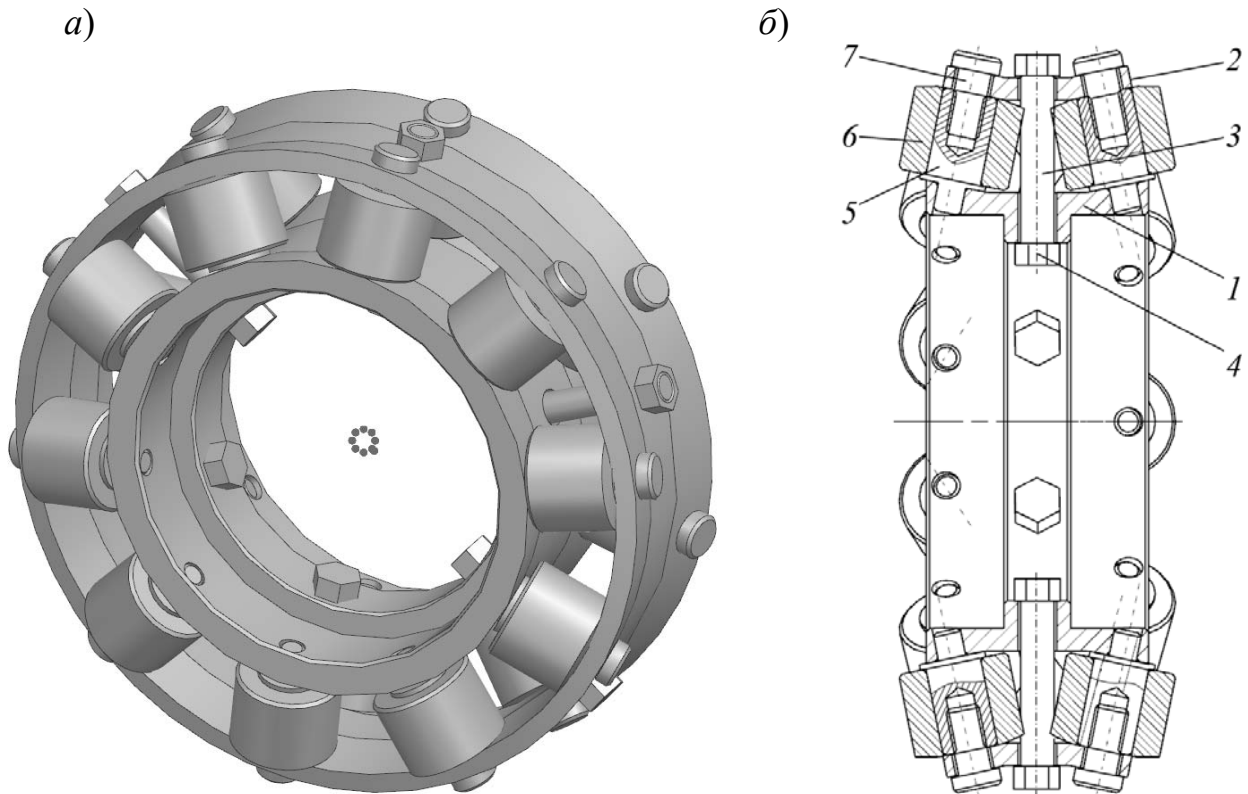


Рис. 2. Сборный сателлит СРП: *a* – модель; *б* – конструктивная схема; 1 – основание; 2 – наружное кольцо; 3 – несущий болт; 4 – гайка; 5 – стержень; 6 – ролики; 7 – стержневой винт

Критериями прочности сателлита будут прочность на срез стержня ролика, т. к. он устанавливается в ячейку с зазором по высоте, и прочность на растяжение стержневых винтов. Второй критерий будет определяющим. Получена зависимость для определения минимального внутреннего диаметра стержневых болтов:

$$d_1 = 0,91 \cdot \sqrt{\frac{K_3 \cdot N_{\max}}{[\sigma] \cdot n \cdot f}},$$

где N_{\max} – максимальная нормальная сила, действующая на ролик (определяется в ходе силового анализа СРП [2]); n – число стержневых болтов (в рассматриваемой конструкции их шесть); K_3 – коэффициент затяжки; f – коэффициент трения; $[\sigma]$ – допускаемые напряжения для материала болта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лустенков, М. Е. Теоретические и экспериментальные исследования сферических роликовых передач / М. Е. Лустенков, Е. С. Лустенкова // Вестн. Ижев. гос. техн. ун-та. – 2017. – Т. 20, № 1. – С. 23–27.
2. Лустенков, М. Е. Сферическая роликовая передача с двухрядным сателлитом: силовые расчеты и определение КПД / М. Е. Лустенков, Е. С. Лустенкова // Вестн. Брян. гос. техн. ун-та. – 2019. – № 5. – С. 32–43.