

УДК 621.83.06

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ СФЕРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ С ДВУХРЯДНЫМ САТЕЛЛИТОМ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Е. С. ЛУСТЕНКОВА

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Определение напряженно-деформированного состояния основных элементов сферических роликовых передач с двухрядным сателлитом [1] проводилось на основе разработанной модели, включающей ведомый кулачок, сателлит и ролик. Использовался метод конечных элементов в модуле PrePost системы NX. Результаты моделирования показаны на рис. 1, пиковые значения контактных давлений наблюдались на гранях сферической поверхности ролика.

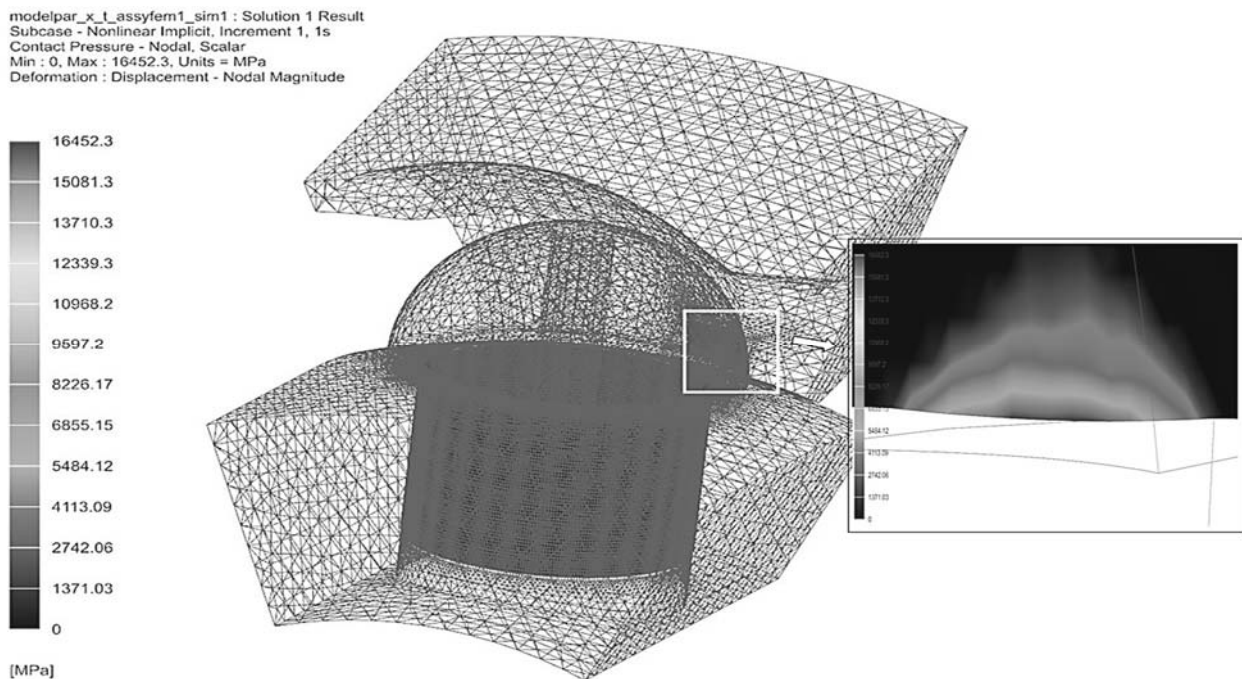


Рис. 1. Распределение контактных давлений

Исследовалась передача с диаметром корпуса 80 мм, передаточным отношением, равным 16, с моментом на ведомом валу 14 Н·м. Максимальные контактные давления (основной критерий прочности передачи) превышают значения $16 \cdot 10^3$ МПа, что в 13,76 раз больше расчетных значений, полученных согласно разработанной математической модели передачи [2]. Это связано с возникновением кромочного контакта, вызывающего пластические деформации.

Напряжения смятия, распределенные на поверхности ролика, показаны на рис. 2, а. Их максимальные значения составляют 1187 МПа, они действуют на стороне ролика, противоположной расположению зоны его контакта с ведомым

кулачком. Также наблюдается превышение полученных значений над расчетными в 54,7 раза. Однако данные напряжения – пиковые – возникают на поверхности, граничащей с опасным сечением, местом сопряжения цилиндрической и сферической поверхностей. На большинстве участков основной цилиндрической поверхности стержня ролика видно, что напряжения не превышают расчетные. На противоположной стороне цилиндрической поверхности стержня ролика, внизу у его торца (рис. 2, б), также наблюдаются увеличенные контактные давления (282 МПа – максимальные значения), что свидетельствует о перекосе оси ролика под действием нормальных нагрузок.

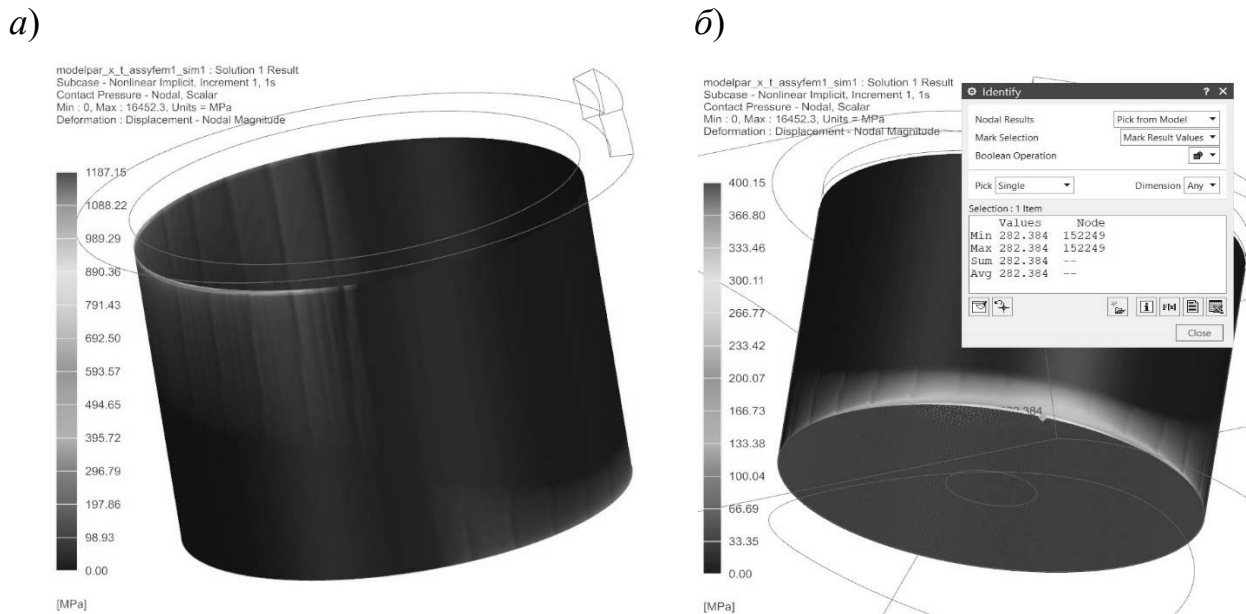


Рис. 2. Распределение напряжений смятия

Результаты теоретических исследований и компьютерного моделирования косвенно подтверждаются экспериментальными исследованиями [3]. По результатам моделирования предложено изменить конструкцию ролика и повысить жесткость сателлита.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Лустенков, М. Е.** Оценка кинематических возможностей и КПД сферической и роликовой передач / М. Е. Лустенков, Е. С. Лустенкова // Вестн. машиностроения. – 2019. – № 3. – С. 25–28.
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.
3. **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.