

УДК 621.83
ОЦЕНКА КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ТЕОРЕТИЧЕСКИ-ТОЧНОМ
ЗАЦЕПЛЕНИИ КОЛЕС ПРЕЦЕССИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ

С. Н. ХАТЕТОВСКИЙ, П. Н. ГРОМЬКО
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Теоретически-точное зацепление колес прецессионной передачи синтезировалось путем решения соответствующего уравнения контакта. В результате была получена зависимость между тремя параметрами рабочей поверхности зуба сателлита прецессионной передачи, который находится в зацеплении с центральным колесом с рабочей поверхностью зуба в форме цилиндра:

$$\varphi_1 = \arcsin\left(\frac{r_C \cdot (\cos \theta - u_{12}) \cdot \sin \varphi}{l_1 \cdot \sin \theta}\right) - \varphi,$$

где φ_1 – угол поворота центрального колеса; r_C – радиус центра цилиндра; θ – угол нутации прецессионной передачи; l_1 – расстояние от центра прецессии до точки контакта вдоль оси вращения центрального колеса; φ – полярный угол, определяющий положение точки контакта на цилиндре; u_{12} – передаточное отношение.

Таким образом, три параметра φ_1 , l_1 и φ были связаны одним уравнением, что дало возможность получить уравнения рабочей поверхности зуба сателлита прецессионной передачи, в которые вошли лишь два независимых параметра.

Указанные параметрические уравнения были получены на основе матричных преобразований и позволили в среде САПР Siemens NX создать твердотельные модели зубьев сателлита и центрального колеса (рис. 1). Твердотельная модель каждого зуба состоит из двух частей: основного тела и контактного слоя. Форма и размеры последнего зависят от размера конечных элементов, которые в свою очередь зависят от условий корректности конечно-элементного анализа.

Данные твердотельные модели послужили основой для дальнейшего конечно-элементного анализа, целью которого явилась оценка контактных напряжений в зацеплении колес прецессионной передачи (рис. 2).

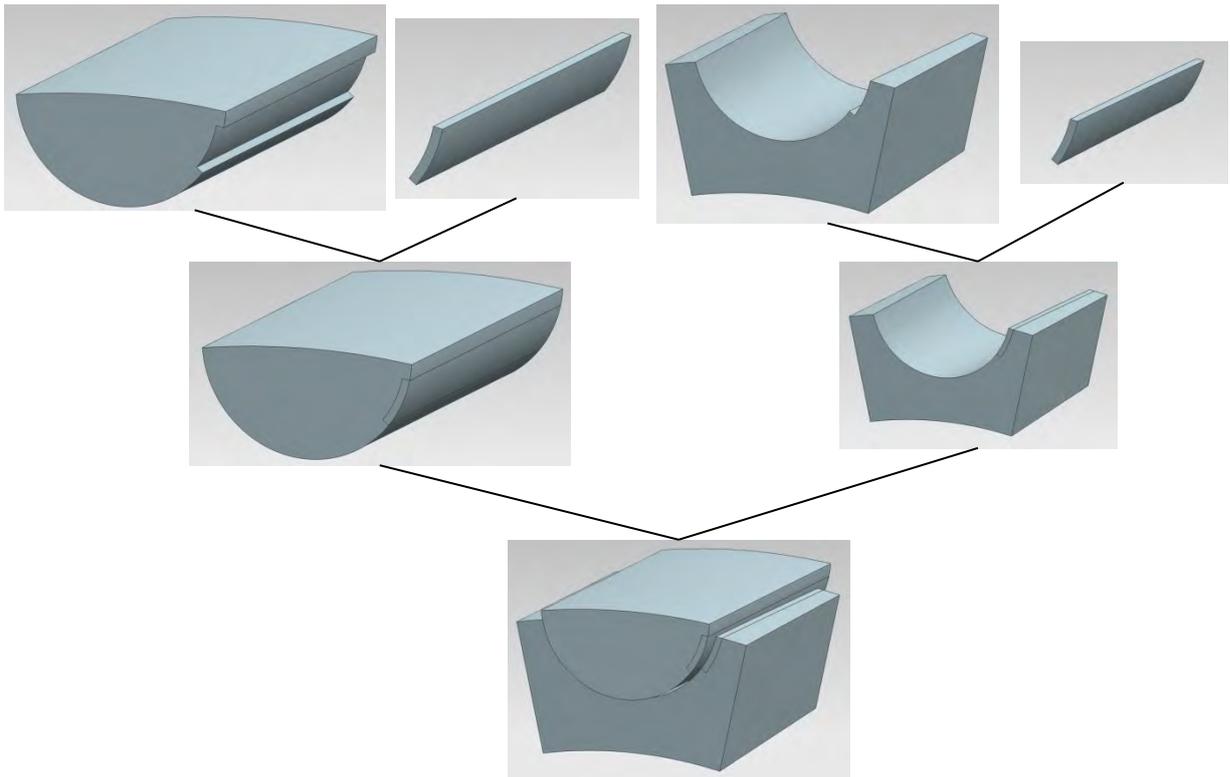


Рис.1. Твёрдотельные модели зубьев сателлита и центрального колеса прецессионной передачи с теоретически-точным зацеплением

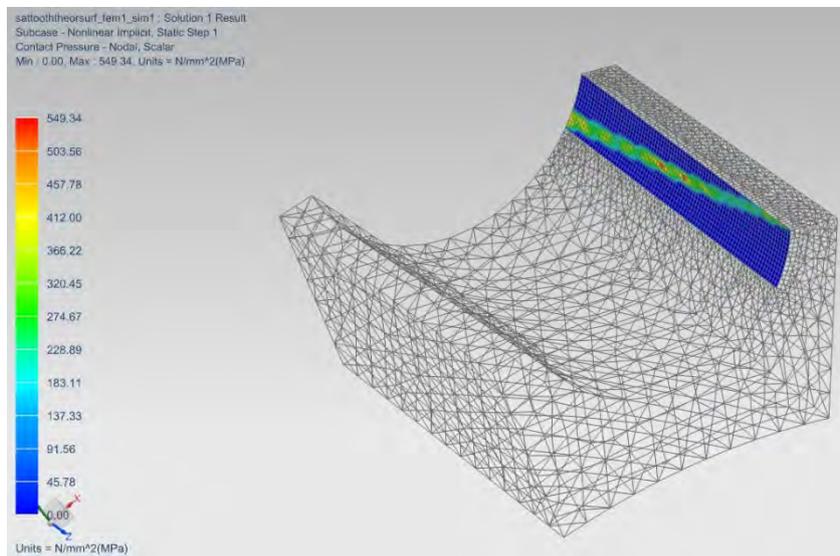


Рис. 2. Контактные напряжения в теоретически-точном зацеплении колес прецессионной передачи