

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНЦЕВЫХ ФРЕЗ НА ИХ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТЬ

**А. А. Прокофьев**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель М. И. Михайлов, д-р техн. наук, профессор

Концевое фрезерование в современном машиностроении имеет достаточно большое значение. Подтверждением этого может служить большое количество разнообразных конструкций концевых фрез.

Однако во многих случаях приходится ограничивать режимы резания при таком способе обработки вследствие низкой виброустойчивости. Повышенные вибрации инструмента могут привести к ухудшению показателей качества обработанной поверхности, ускоренному износу фрезы или даже вызвать поломку инструмента. Все это ограничивает возможное увеличение производительности концевой фрезерования. Поэтому проблема борьбы с вибрациями при концевом фрезеровании является весьма актуальной.

Для исследования была выбрана концевая фреза с 4 зубьями, диаметром 18 мм и углом винтовой канавки  $30^\circ$  (рис. 1).

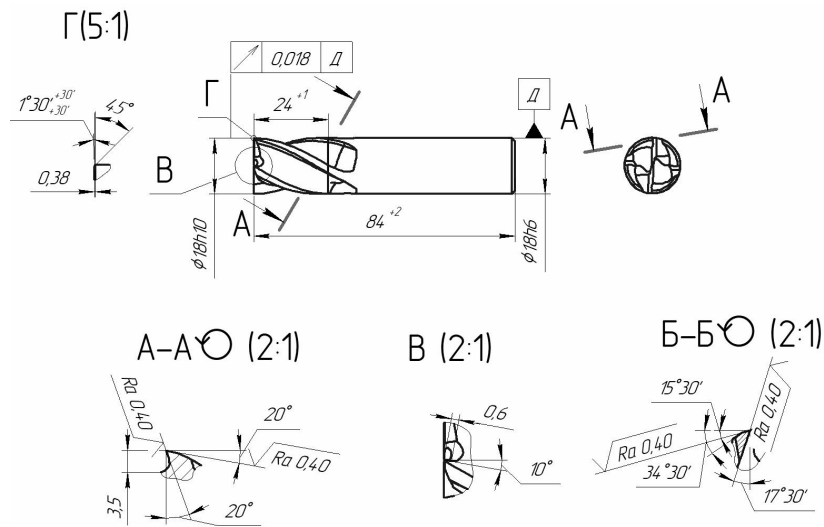


Рис. 1. Чертеж концевой фрезы

Далее была построена 3D-модель данной фрезы и проведен расчет модели на собственные частоты методом конечных элементов (рис. 2).

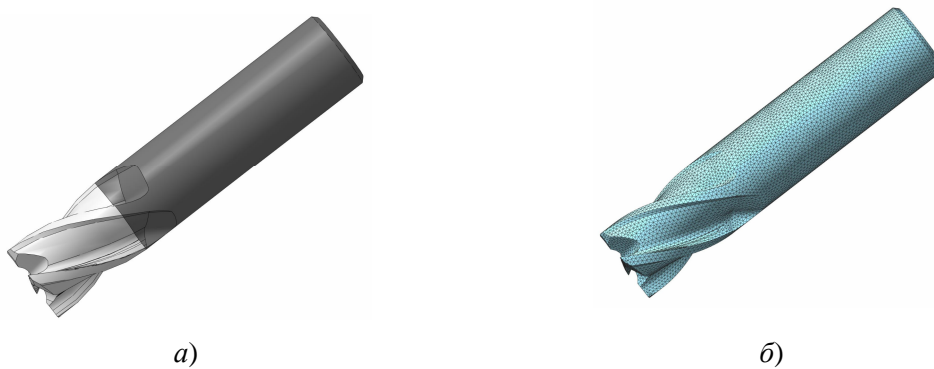


Рис. 2. 3D-модель фрезы (а) и конечно-элементная сетка (б)

Для исследования различных параметров были внесены изменения в конструкцию исходной фрезы и построены еще три модели фрез (рис. 3).

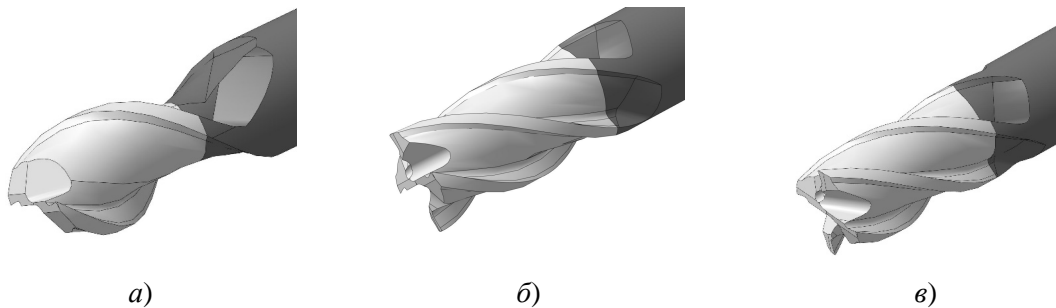


Рис. 3. 3D-модели фрез: а – с двумя режущими зубьями; б – с увеличенным диаметром; в – с углом винтовой канавки равной 38°

Для данных моделей также был выполнен расчет на собственные частоты, формы которых представлены на рис. 4.

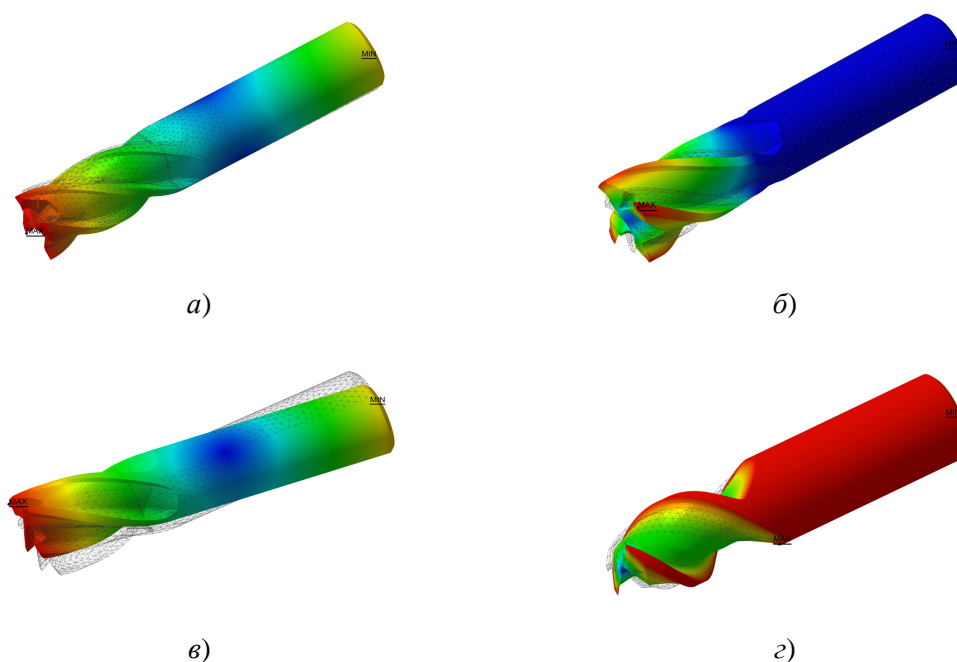


Рис. 4. Формы собственных частот различных вариантов конструкций фрез

Относительные амплитуды колебаний представлены на рис. 5.

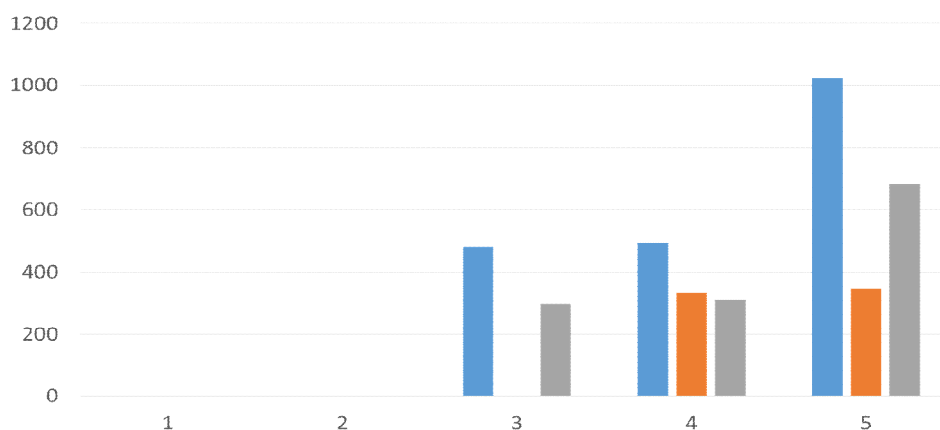


Рис. 5. Собственные частоты различных вариантов конструкций фрез

Полученные результаты позволяют оптимизировать конструкцию фрезы.

#### Литература

1. Кувшинский, В. В. Фрезерование / В. В. Кувшинский. – М. : Машиностроение, 1977. – 240 с.
2. Дружинский, И. Л. Сложные поверхности: Математическое описание и технологическое обеспечение : справочник / И. А. Дружинский. – Л. : Машиностроение : Ленингр. отд-ние, 1985. – 263 с.
3. Справочник технолога-машиностроителя / Ю. А. Абрамов [и др.] ; под общ. ред. А. Г. Косилова, Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1986. – Т. 2. – 496 с.