

МКЭ-анализ инерционного демпфирования осевых колебаний крупногабаритного ползуна СФР-станка

Довнар С.С.

Белорусский национальный технический университет

Для белорусского тяжелого сверлильно-фрезерно-расточного (СФР) станка (рисунок 1, а) рассмотрена задача осевого (вдоль Z) демпфирования резонансов крупногабаритного ползуна R. Предложено создать комплект из трех одномассовых колебательных систем (ОКС, рисунок 1, б). Грузы для двух ОКС уже существуют в конструкции станка. ОКС проявляют антирезонансные эффекты и гасят осевую раскачку ползуна.

Виртуальное исследование конструкции проведено с помощью МКЭ. Найдены три осевых резонанса: MS1 (~14 Гц, изгиб стойки), MS3 (~26 Гц, осцилляция ползуна на винте) и M-Ax (~190 Гц, колебания шпинделя на подшипниках). АЧХ показали, что демпфировать нужно MS1 и MS3.

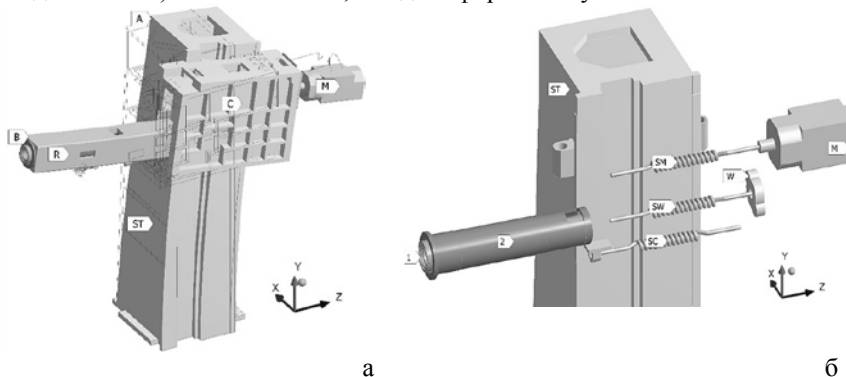


Рисунок 1 – СФР-станок типа «Подвижная стойка» (а; А или ST – стойка; В – шпиндельный узел, со шпинделем 1 и гильзой 2; С – суппорт; R – ползун; М – главный двигатель) и комплект ОКС (б; пружина SM и двигатель М, пружина SW и груз W, пружина SC (осевая ШВП) и вес ползуна R)

Подобраны параметры ОКС «SW – W». Найдены коэффициенты вязкого трения, обеспечивающие оптимальное гашение. Это в пять раз ослабляет пик резонанса MS3. Вдвое уменьшается амплитуда осцилляций по моде MS1. Окончательное блокирование MS1 должна совершать ОКС «SM –M» на базе главного двигателя станка.