

УДК 621.9.011:517.962.1

## МКЭ-анализ динамики крупногабаритного многоцелевого станка «Travelling column»

Довнар С.С.

Белорусский национальный технический университет

Проведен МКЭ-анализ динамики несущей системы уникального по высоте станка (более 7 м). Это – станок (МЗОР) типа «Travelling column» с высокой подвижной стойкой, по которой может перемещаться суппорт с горизонтальным ползуном длиной 4,5 м. В торце ползуна телескопически смонтированы фрезерный и расточной шпиндельные узлы.

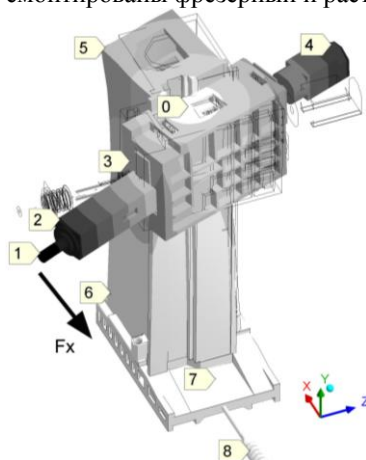


Рисунок 1 – Резонансные крутильные колебания станка (общестаночная мода М3) на частоте 27,8 Гц: 1 – расточной шпиндель; 2 – фрезерный шпиндель внутри горизонтального ползуна (ось Z); 3 – вертикальный суппорт (ось Y); 4 – главный двигатель; 5, 6 – стойка; 7 – салазки (ось X); 8 – образ продольного привода; О – центр крутильных колебаний вокруг вертикальной оси.

Выполнен статический, модальный и гармонический МКЭ-анализ. Построена амплитудно-частотная характеристика станка. Обнаружены два изгибных резонанса суппорта на стойке (M1, M2) на низких частотах 11,7 и 12,5 Гц. Самый мощный резонанс M3 выявлен на частоте 27,8 Гц. Он заключается в крутильных колебаниях стойки вместе с суппортом и ползуном (рисунок 1).

Из-за сочетания обстоятельств частота моды M3 почти постоянна при движении суппорта. Виртуальная замена чугунной стойки на стальную или алюминиевую слабо влияет на резонансные частоты. Несущая система станка демонстрирует большую инвариантность резонансов.

Найдено три интервала для эксплуатации станка: статический I (0-8 Гц), межрезонансный II (32-65 Гц) и зарезонансный III (>105 Гц). Интервал III перспективен для ВСО. Здесь зарезонансное демпфирование колебаний обеспечивает динамическую жесткость 500-600 Н/мкм, несмотря на сублильность несущей системы станка.