

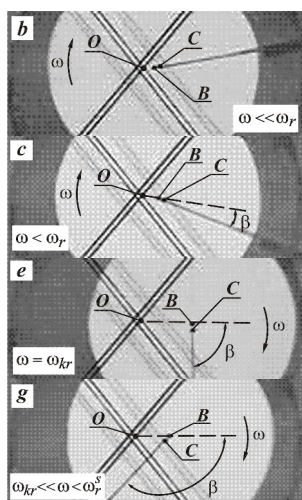
УЧЕТ ВЛИЯНИЯ КРУТИЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ ВАЛА РОТОРА НА СМЕЩЕНИЕ ЕГО ЦЕНТРА МАСС

Профессор Франчук В.П.

Государственный ВУЗ «Национальный горный университет»

с.н.с. Животов А.Ю., КБ «ЮЖНОЕ»

Интерес для исследований динамики вращения ротора представляет, прежде всего, взаимное расположение в плоскости измерений его ключевых параметров, а именно центра масс, вала и оси вращения. В зависимости от скорости вращения неуравновешенного ротора картина взаимного расположения центра масс, вала и оси вращения существенно различается.



На рис. 1 представлены экспериментальные данные визуализации положений следов центра масс, вала и оси вращения неуравновешенного дискового ротора в выбранной плоскости измерений. На рис. 1b показан докритический режим вращения ротора на скорости ω значительно меньшей критической. След центра масс ротора C отстоит от следа вала B на величину эксцентриситета, а вал от следа оси вращения O на величину прогиба. Точки C , B и O лежат на одной прямой.

На рис. 1c докритический режим вращения ротора с большей скоростью характеризуется поворотом центра масс C ротора вокруг вала B на угол β . При достижении критического режима вращения ротора угол β , как показано на рис. 1e, составляет 90° . В случае реализации сверхкритического режима вращения ротора, представленного на рис. 1g, угол β меняется в диапазоне от 90° до 180° .

Описанный выше процесс известен в практике роторной динамики [1]. Однако явление поворота центра масс ротора вокруг вала в зависимости от скорости вращения не до конца изучено. Попытка объяснить смещение центра масс наличием только демпфирующих сил состоящих из сил сопротивления среды и сил трения в подшипниках дает не полную физическую картину процесса вращения ротора. Учет влияния крутильной жесткости вала на смещение центра масс может существенно дополнить физическую картину процесса вращения динамически неуравновешенного ротора и объяснить возникновение угла поворота β .

Литература.

1. Тимошенко С.П. Колебания в инженерном деле [Текст] / С.П. Тимошенко; пер. с 3-го амер. изд., перераб. совместно с Д.Х. Янгом. – Изд. 3-е, стер. – М.: URSS. КомКнига, 2007. – 439 с.