

**НЕЛИНЕЙНЫЕ КОЛЕБАНИЯ РОТОРА
НА РАДИАЛЬНО-УПОРНЫХ ШАРИКОПОДШИПНИКАХ
ПРИ СОВМЕСТНОМ ДЕЙСТВИИ ДИСБАЛАНСА И ВИБРАЦИИ ОПОР
Филипковский С.В.**

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,
г. Харьков*

Высокооборотные роторы, для которых недопустимы раскрытие и закрытие зазоров между шариками и канавками качения в подшипниках устанавливаются в радиально-упорных шарикоподшипниках с предварительным поджатием. Таковыми являются роторы гироскопических приборов, турбохолодильников самолётов, центробежных насосов силовых установок и др.

Упругие силы этих подшипников описываются нелинейными функциями виброперемещений. В [1] исследованы свободные колебания таких роторов. В [2] и [3] рассмотрены вынужденные колебания таких роторов, вызванные дисбалансом, и влияние на амплитуду колебаний демпфирования и угла контакта шариков в радиально-упорных шарикоподшипниках.

В летательных аппаратах и морских судах опоры агрегатов подвержены воздействию вибраций планера аппарата или корпуса судна. Целью настоящей работы является исследование колебаний ротора на подшипниках с предварительным поджатием, вызванные одновременным действием дисбаланса и вибрации опор.

Исследованы колебания жёсткого ротора с дисками, которые закреплены на валу с эксцентриситетом и несимметрично относительно опор. Опоры вибрируют с частотой того же порядка, что и собственные частоты колебательной системы. Нелинейная модель шарикоподшипника получена на основе теории контактных напряжений Герца. Амплитудно-частотная характеристика построена методом продолжения по параметру с итерационным уточнением результатов методом Ньютона.

Анализ численных расчётов показал, что амплитудно-частотная характеристика мягкая и имеет несколько резонансов, частоты которых относятся как целые числа. На всех ветвях характеристики имеются области неустойчивых режимов. На левых ветвях наблюдаются седло-узловые бифуркации, а на правых ветвях – бифуркации рождения двумерного тора и бифуркации удвоения периода.

Литература:

1. Филипковский С.В. Свободные нелинейные колебания многодисковых роторов на шарикоподшипниках / С.В. Филипковский, К.В. Аврамов // Проблемы прочности. – 2013. – № 3. – С. 86–96.
2. Филипковский С.В. Вынужденные нелинейные колебания жесткого ротора на подшипниках качения / С.В. Филипковский // Вестник Севаст. нац. техн. ун-та.– 2011.– Вып. 120. С. 22–26.
3. Филипковский С.В., Нелинейные колебания ротора на радиально-упорных шарикоподшипниках / С.В. Филипковский, А.С. Беломытцев // Вестник Харьк. нац. автомобильно-дорожного ун-та.– 2014.– Вып. 64. С. 66–73.