

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ НА ДИНАМИКУ РОТОРА ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

*Хализева А. Г., студентка*

В данной работе проведено исследование совместного влияния щелевых уплотнений и подшипников скольжения на устойчивость и возникновение полигармонических составляющих в роторах центробежных насосов. Для решения этой задачи была разработана нелинейная дискретная модель роторной системы, максимально точно описывающая основные особенности динамики реальных роторов. Была рассмотрена многомассовая модель ротора питательного насоса производительностью  $600 \text{ м}^3/\text{ч}$ , развивающего давление  $30 \text{ МПа}$ . Интерес представляет оценка влияния динамических реакций не только в подшипниках, но и в уплотнениях проточной части.

Численные эксперименты, основанные на интегрировании системы нелинейных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты 4-го порядка, проводились в программном комплексе Maple. На рис. 1 и 2 приведены примеры результатов численного интегрирования и последующего спектрального анализа переходных процессов ротора в неустойчивой области частот вращения.

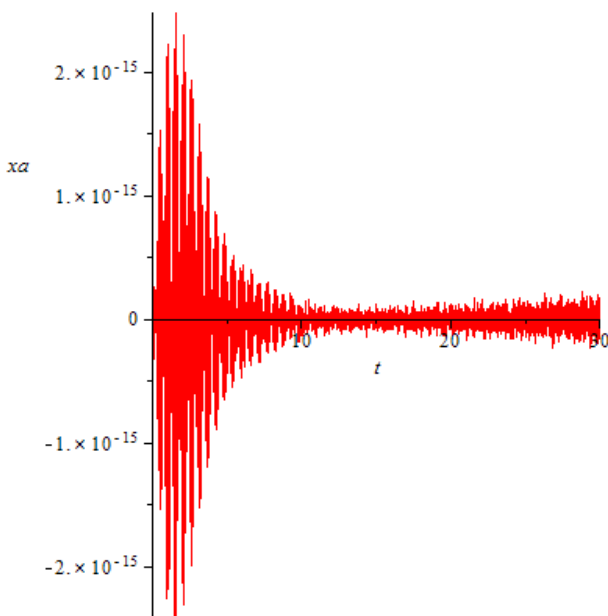


Рисунок 1 – Временная характеристика

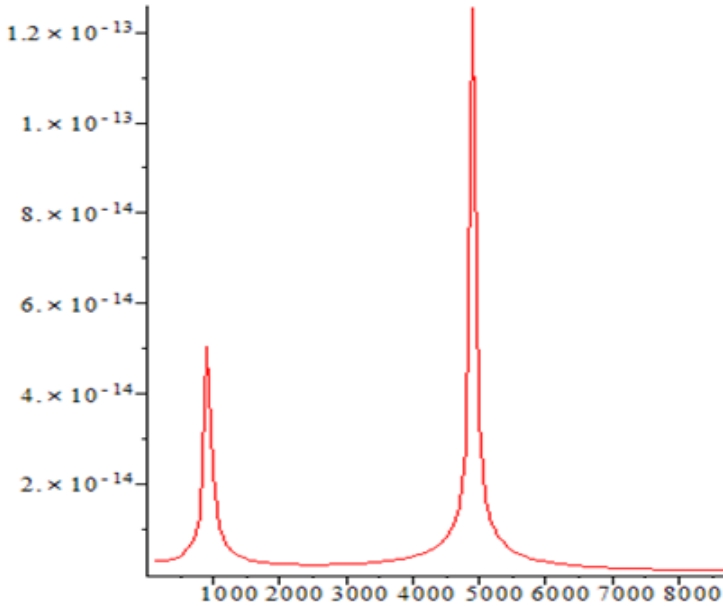


Рисунок 2 – Спектр вибраций

На основе большого количества численных экспериментов сделаны следующие выводы.

1. Применение многомассовой модели ротора позволяет решать проблемы определения области устойчивой работы ротора, а также определять суб- и супергармонические составляющие.
2. Многомассовая модель ротора, рассмотренная в данной работе, адекватно описывает основные характеристики реального ротора, поскольку погрешности по первым двум частотам лежат в пределах 3%.
3. Дискретные массы целесообразно располагать на определенном расстоянии от подшипников, в силу того, что дискретная модель должна соответствовать реальной модели, а, следовательно, первая и вторая формы ее должны быть достаточно близкими. Это лучше всего достигается путем расположения масс в точках максимальных прогибов по первой и второй форме.
4. Учет нелинейных явлений в жидкостном слое подшипников и в уплотнениях проточной части позволяет более точно описать физические процессы, характерные для модели.

*Работа выполнена под руководством профессора Симоновского В. И.*

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факульту технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 141-142.