

УДК 004.942, УДК 621.671

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАСОСНОГО АГРЕГАТА НА ПРИМЕРЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Тумакова Екатерина Владимировна

*Студентка 6 курса,
кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»
Московского Государственного Технического Университета имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.С. Комишин,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

В современном мире существует проблема диагностики технического состояния насосных агрегатов. Существующие методы диагностики не обладают достаточной точностью и информативностью. Для решения проблемы необходима надежная и объективная оценка и прогноз технического состояния каждого насосного агрегата с учётом его индивидуальных особенностей.

В настоящее время ведётся работа над созданием фазохронометрического метода контроля и диагностики циклических механизмов в совокупности с математическим моделированием для главного циркуляционного насосного агрегата (ГЦНА) в составе реакторной установки (РУ).

Математическое моделирование представляет собой идеальное знаковое моделирование, при котором описание объекта, явления или процесса производится на языке математики, а исследование моделей основывается на применении различных математических методов.

В данной работе создается измерительная система для измерения параметров вращения вала, т.е. в математическом моделировании рассматривается математическая модель валопровода, состоящая из системы дифференциальных уравнений, описывающих механическую систему, состоящую из двух сосредоточенных масс в виде дисков, соединённых упругим валом, что позволяет выполнить анализ крутильных колебаний.

Приращения интервалов времени – это отклонения полученных интервалов времени прохождения от одной метки (паза) на диске до другой от расчётных.

На изменение приращения, как измеряемых углов, так и интервалов времени может влиять целый ряд факторов, таких как: гидродинамический момент, номинальный момент двигателя, температура эвтектики, её плотность, кинематическая и динамическая вязкость и прочее.

Разработанная система измерения параметров вращения для главного циркуляционного насосного агрегата (ГЦНА), построенная на фазохронометрическом методе, в совокупности с многофакторной математической моделью позволяет реализовать систематическое измерительно-вычислительное сопровождение работы изделия с возможностью оценки текущего технического состояния и остаточного ресурса.

На Рис.1. и Рис.2. представлены диаграммы, полученные в результате математического моделирования.

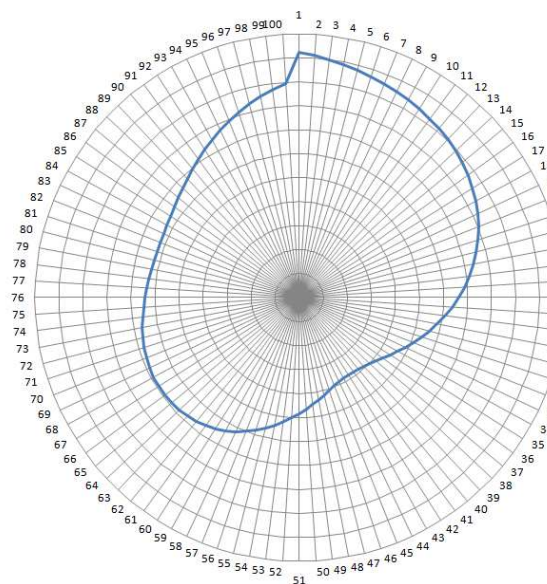


Рис.1. Приращение интервалов времени, $M=0$ Нм; $\max=175,7$ мкс., $\min=173,9$ мкс

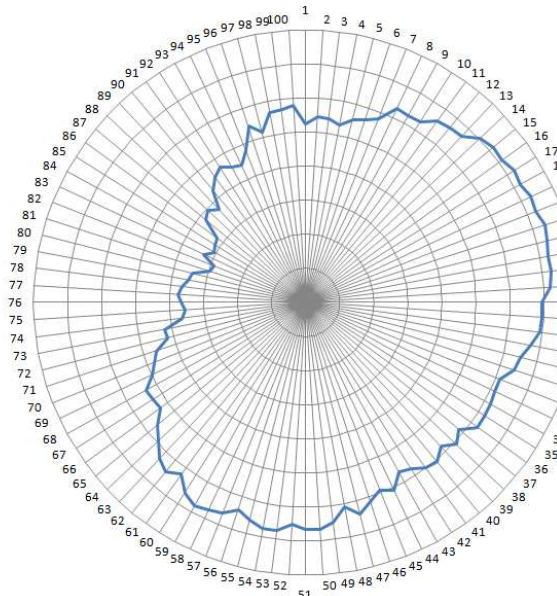


Рис.2 Приращение интервалов времени, $M=500$ Нм; $\max=182,1$ мкс., $\min=179,3$ мкс

Результаты вычислительного эксперимента показали, что влияние изменяющихся внешних факторов отражается на функционировании насосного агрегата в вариациях периодов вращения от единиц до десятков микросекунд. Результаты могут быть получены только прецизионными средствами измерения.

Литература

1. Душин С.Е., Красов А.В., Литвинов Ю.В. Моделирование систем и комплексов. Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. 177 с.
2. Сироткин М.Е. Методы моделирования производственных процессов предприятия машиностроения // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2011. №8. Режим доступа: <http://technomag.edu.ru/doc/203858.html> (дата обращения 14.03.2014).