

УДК 53.084.823

## **ФАЗОХРОНОМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

Мария Денисовна Пламенная

*Студент 4 курса,*

*кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана*

*Научный руководитель: А.Б. Сырицкий,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

**Актуальность работы.** Современные двигатели – сложные технические устройства. В результате длительного периода развития они в настоящее время обладают высокой степенью совершенства и приемлемыми мощностными и экономическими показателями, а также достаточно надежны в работе.

Одним из важнейших параметров работы двигателей внутреннего сгорания является неравномерность рабочего цикла, которая отражает как особенности принципа действия агрегата, так и отклонения в работе, например, такие как возникновение резонансных явлений под воздействием крутильных колебаний коленчатого вала. Существует ряд методов измерения параметров работы ДВС, однако каждый из них имеет свои ограничения при использовании.

В данной работе предлагается использовать фазохронометрический метод, в основе которого лежит непрерывное измерение интервалов времени между фазами рабочего цикла механизма, что позволяет не только с высокой точностью диагностировать неисправность до выхода механизма из строя, но и позволяет определить, в каком сечении коленчатого вала возникают изгибающие напряжения. С помощью измерительного канала полученные данные фильтруются, оцифровываются и сохраняются на запоминающее устройство для дальнейшей обработки результатов экспериментальных данных.

**Целью данной работы** является исследование показателей неравномерности в работе двигателя внутреннего сгорания, в частности, крутильных колебаний коленчатого вала двигателя, путем обработки экспериментальных данных, полученных в ходе реализации предлагаемой системы мониторинга на стендовом двигателе ВАЗ 21126 при помощи первичного преобразователя ЛИР-158А.

Анализ производится путем построения и изучения различных графических зависимостей измеряемых параметров, построенных на основе полученных данных. Примерами таких информативных зависимостей служат хронограммы (отражающие зависимость интервалов времени от угла поворота), построенные для различных режимов работы двигателя (рис.1), спектры автокорреляционных функций хронограмм (рис. 2) и другие.

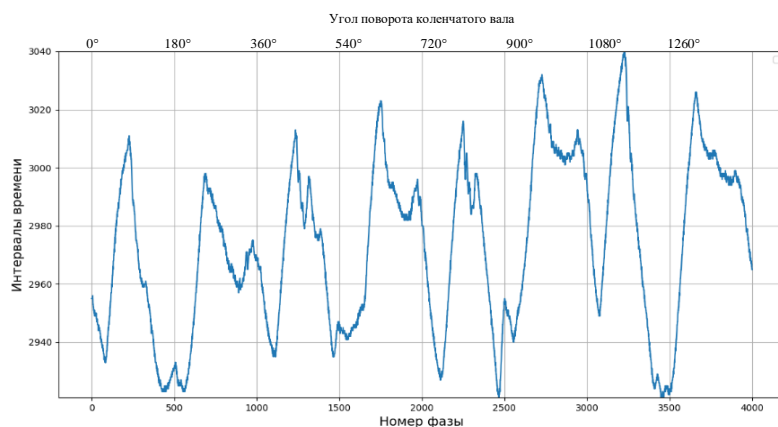


Рисунок 1 – Пример хронограммы двигателя внутреннего сгорания с частотой вращения коленчатого вала 2000 об/мин

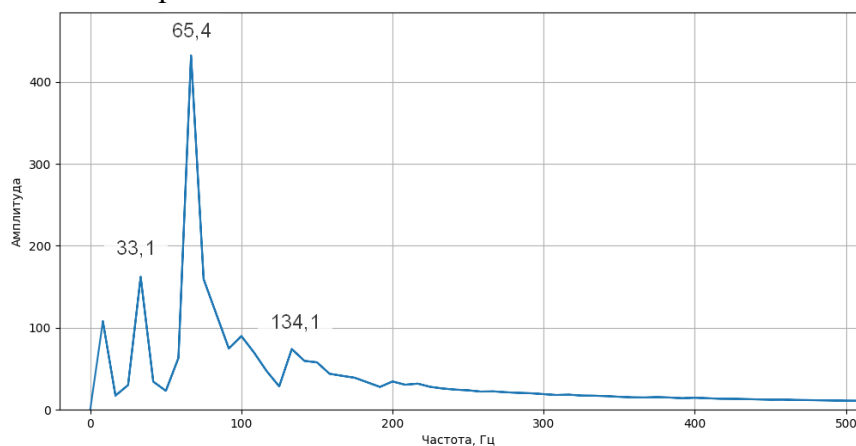


Рисунок 2 – Пример графика спектра автокорреляционных функций при частоте вращения коленчатого вала двигателя 2000 об/мин

## Литература

1. *Ефремов Л.В.* Теория и практика исследований крутильных колебаний силовых установок с применением компьютерных технологий. — СПб.: Наука, 2007. — 276 с
2. *Никитин В.Н., Светличный К.Н.* Диагностирование силиконового демпфера крутильных колебаний коленчатого вала по параметрам вибрации. – Леса России и хозяйство в них. - №1-2 (42-43), 2012.
3. *Киселев М. И., Пронякин В. И.* Фазовый метод исследования циклических машин и механизмов на основе хронометрического подхода. – Измерительная техника. 2001. №9. С. 13 – 17.
4. *Потапов К. Г.* Диагностика главных приводов токарного оборудования фазохронометрическим методом. - В сборнике: XXVI Международная Инновационно-ориентированная конференция молодых учёных и студентов МИКМУС-2014. 2015. С. 323-330.