

УДК 53.084.823

**РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ОТЛАДКИ И ИСПЫТАНИЙ
ФАЗОХРОНОМЕТРОЧЕСКОГО БЛОКА ОБРАБОТКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ
ИНФОРМАЦИИ**

Елизавета Андреевна Макарова, Анастасия Владимировна Табунова

*Студенты 3 курса,**кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»**Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана**Научный руководитель: А.Б. Сырицкий,**кандидат технических наук, ассистент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

Важным аспектом эксплуатации машин и промышленного оборудования является отслеживание состояния деталей и узлов механизмов во время их эксплуатации. Но существует проблема разработки оптимального метода диагностики с точки зрения получения прецизионной измерительной информации и привязки её непосредственно к жизненному циклу машины [1]. При разработках, связанных с фазохронометрией [2,3], возникла потребность в стационарном стенде для отработки работоспособности аппаратной части систем диагностики и обучения специалистов. Поэтому была поставлена задача разработать подобный стенд с использованием фазохронометрического блока обработки измерительной информации.

Экспериментальный стенд состоит из двух блоков: механической части Рис.1. и блока мониторинга Рис. 2. Механическая часть включает в себя массивное основание с закрепленным в нем двигателем, который с помощью муфты передает вращательное движение на вал с двумя зубчатыми колёсами. Выбор зубчатых колес объясняется тем, что они удобны для моделирования восприятия периодической внешней нагрузки. Блок мониторинга состоит из трех основных модулей: измерительный преобразователь (датчик ЛИР-158А производства ОАО «СКБ ИС»), блок обработки измерительной информации (БОИИ) и подсистема вывода информации на ЭВМ с помощью программного обеспечения.

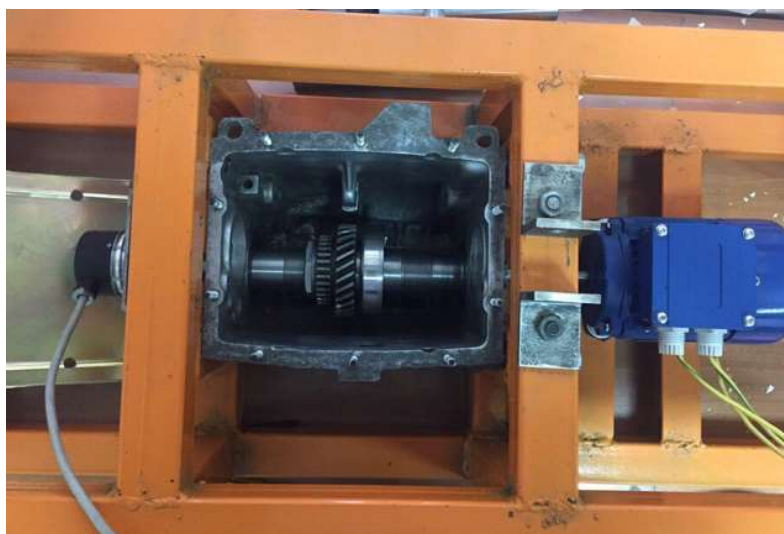


Рис. 1. Экспериментальный стенд

Установленный на шпиндель вала угловой датчик ЛИР 158 вырабатывает аналоговый синусоидальный измерительный сигнал $U(t)$, затем поступающий на вход блока обработки измерительной информации. Подсистема оцифровки сигнала при помощи аналоговых компараторов либо АЦП (аналого-цифровой преобразователь) преобразует аналоговый сигнал в удобный для дальнейшей обработки цифровой вид.

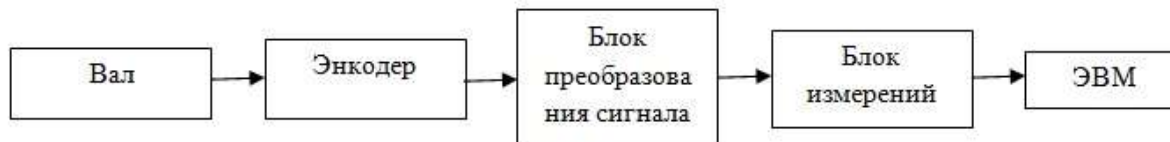


Рис. 2. Схема блока обработки измерительной информации

В ходе эксперимента были проведены четыре испытания: первые два на частоте вращения вала, равной 10 Гц, на холостом ходу и с периодическим внешним воздействием с частотой 270 Гц, вторые два на частоте 15 Гц на холостом ходу и с периодическим внешним воздействием с частотой 405 Гц. В результате были получены прошедшие через блок мониторинга данные, где каждое значение представляет собой время прохождения $1/625$ части оборота вала. На измерительный лимб датчика нанесено 625 штрихов, формирующих границы фаз оборота.

Обработка результатов производилась с использованием пакета программного обеспечения Microsoft Excel. По экспериментальным данным были построены хронограммы Рис 3. Графики холостого хода и воздействия внешней нагрузки размещены на одной координатной плоскости для удобства анализа. Удары имеют большую амплитуду, чем холостой ход. Причём холостой ход имеет определенное верхнее значение амплитуды, за которое не выходит. Была выдвинута гипотеза, что удары можно распознать, как пик, вышедший за пределы амплитуды холостого хода.

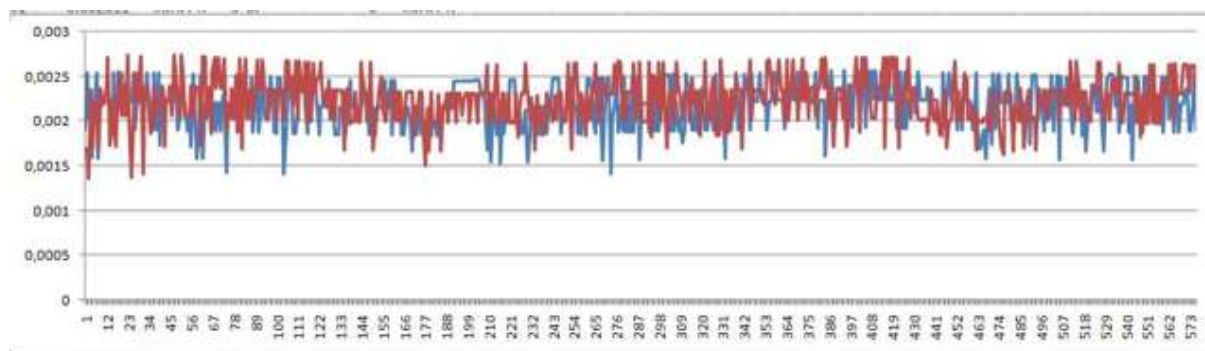


Рис. 3. Хронограмма холостого хода (синий) и воздействия внешней нагрузки (красный) с частотой электродвигателя 15 Гц

В дальнейшем с помощью Фурье-спектров в программном пакете Matlab будет проведён анализ, подтверждающий наличие ударов.

Литература

1. *Киселёв М.И., Пронякин В.И.* Фазовый метод исследования циклических машин и механизмов на основе хронометрического подхода // Измерительная техника. 2001. №9. С.15 – 18.
2. *Киселёв М.И., Комшин А.С., Сырицкий А.Б. Тумакова Е.В., Урманова О.В., Потапов К.Г., Миняева Л.Х.* Фазохронометрия как основа совершенствования производственных технологий // Научные технологии. 2016. №9. С. 10 – 15.
3. *Сырицкий А.Б., Болдасов Д.Д.* Фазохронометрическая система мониторинга износа режущего инструмента // Металлообработка. 2015. №5. С. 2 – 10.