

## УДК 621

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЯ ФАЗОХРОНОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИСБАЛАНСА РОТОРОВ

Владислав Александрович Волотка

*Магистр 1 года*

*Кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»*

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

*Научный руководитель: А. Б. Сырицкий*

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

Целью работы является проектирование, разработка и конструирование испытательного стенда для определения дисбаланса роторов машин и механизмов, а также методики определения дисбаланса при работе со стендом.

Часто причиной поломки или выхода из строя отдельных элементов механизмов и машин является возникновение дисбаланса, который приводит к неблагоприятным последствиям, если его вовремя не обнаружить и не устранить. Также влияние дисбаланса негативно отображается на точности и правильности работы оборудования, что зачастую приводит к браковке целых партий изделий на производстве. Поэтому достаточно актуальной является проблема своевременного обнаружения, точного измерения и устранения неуравновешенности вращающихся частей механизмов.

Очевидно, что системы определения и отслеживания возникновения дисбаланса роторов требуют дальнейшего совершенствования и модернизации.

С точки зрения метрологии наибольшей точностью обладают измерения времени и частоты. Погрешность измерения интервалов времени в промышленных условиях эксплуатации составляет не более  $\pm 10^{-7}$  с [1].

Применение фазохронометрического подхода способно обеспечить измерительно-вычислительный мониторинг технического состояния роторов машин и механизмов для его аварийной защиты путем своевременного отключения [2].

Фазохронометрический метод по своей сути – это метод диагностики, то есть цепочка преобразований от получения результатов измерений до диагностирования состояния объекта исследования содержащая в себе весь необходимый инструментарий (как именно обрабатываются данные, как и с чем они сравниваются, способ представления данных и т. д.).

В процессе решения научной задачи ранее был сконструирован стенд (рисунок 1), результаты испытаний на котором не смогли в полной мере отразить точность применения фазохронометрического метода в первую очередь в связи с недостаточной виброустойчивостью стенда и точностью соосности установки подшипников.



Рисунок 1 – Фото созданного ранее испытательного стенда

Вследствие того, что уже созданный испытательный стенд не удовлетворял ряду заданных требований, было принято решение более технически грамотно подойти к реализации нового стенда, примерный вид которого, представлен на рисунке 2, а принципиальная схема стенда на рисунке 3.

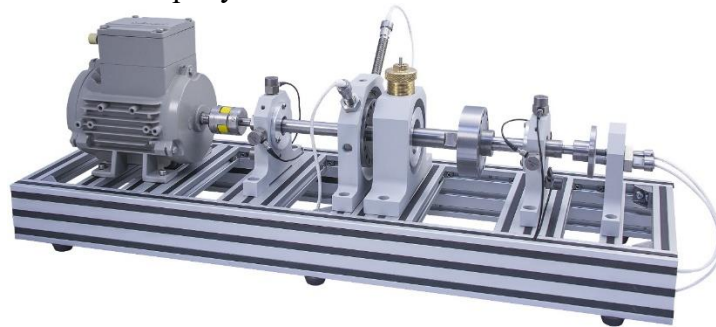


Рисунок 2 – Имитационный стенд AP7000

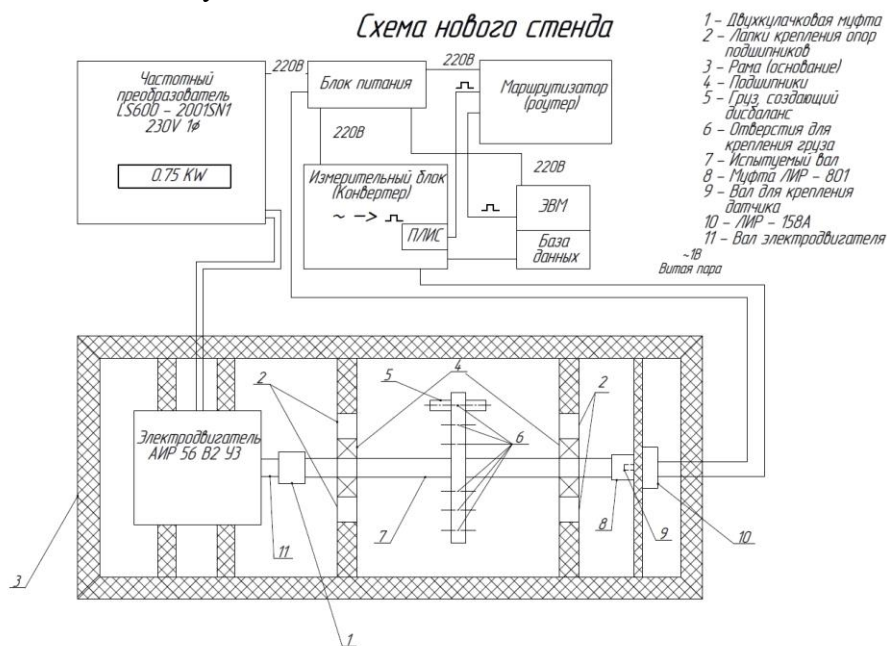


Рисунок 3 – Схема нового испытательного стенда

Основной задачей проектирования нового стенда является минимизация факторов, которые мы не учитываем в концепции данной работы, а конкретно, основные из них:

- подбор более виброустойчивого материала рамы; так как от показателя виброустойчивости зависит способность материала, а в совокупности и рамы выполнять свои функции и сохранять свои параметры на протяжении периода эксплуатации;
- более точная сборка с контролем размеров и попадания в допуск соосности подшипников для исключения возможного перекоса и вызова дополнительного дисбаланса системы;
- установка новых подшипников для исключения погрешности вносимой силой трения в старых подшипниках;

На данном этапе решения технической задачи мы переходим от концепции «есть дисбаланс/ нет дисбаланса» к более конкретной трактовке результатов измерения.

В ходе выполнения работы был произведен аналитический обзор литературы, электронных ресурсов и учебных материалов. Разобран фазохронометрический подход к решению технических задач, описаны все недостатки прошлых работ, а также пути решения проблем, возникших ранее. Предложена концепция нового испытательного

стенда по определению дисбаланса гибких роторов, составлена общая схема конструкции, представлены чертежи уже готовых составляющих стенда, описан метод проведения измерений и диагностики.

### **Литература**

1. М. И. Киселев, А. С. Комшин, А. Б. Сырицкий «Внедрение измерительно-вычислительных комплексов сопровождения жизненного цикла металлообрабатывающего оборудования и инструмента на основе фазохронометрического метода». // Станкоинструмент. – 2015. – выпуск 1.

2. Пронякин В. И. К вопросу оценки результатов измерений и их обработки в целях получения информации о функционировании машин и механизмов // Известия высших учебных заведений. Машиностроение Москва. – 2016 г.