

УДК 621

РАЗРАБОТКА ФАЗОХРОНОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПОДШИПНИКОВ МАТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО СТАНКА

Диана Руфановна Махмутова

Студент 2 курса, магистратура,
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»

Цель работы – разработка фазохронометрической системы контроля состояния подшипников качения металлообрабатывающего станка на базе ООО «ВМЗ».

Основной задачей является диагностика оборудования, в том числе диагностика подшипниковых узлов. В связи с тем, что металлообрабатывающий станок является частью непрерывного производственного цикла, невозможно проводить испытания его составных элементов, в частности, подшипниковых узлов, так как именно нагруженные узлы выходят из строя. Исходя из чего была поставлена задача – разработать и спроектировать экспериментальный стенд подшипниковых узлов, соответствующий требованиям, для реализации испытаний и исследований. Принципиальная схема экспериментального стенда представлена на рисунке 1.

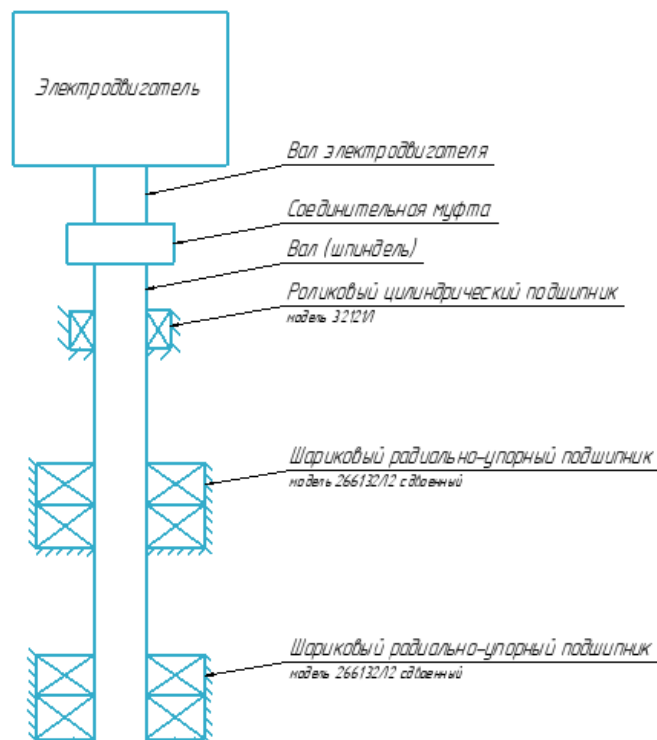


Рисунок 1 – принципиальная схема экспериментального стенда

Исходя из заданных требований были подобраны все компоненты спроектированного стенда и разработаны необходимые дополнительные крепления.

Элементы стенда:

- электродвигатель АИР 160 М16 У2;

- соединительная кулачковая муфта GAS/SG;
- роликовый цилиндрический подшипник 32121Л;
- шариковый радиально-упорный сдвоенный подшипник 266132Л2.

Были рассчитаны частотные характеристики подобранных подшипников. В таблице 1 представлены основные характеристики подшипников.

Таблица 1 – основные характеристики подшипников

Название подшипника	Внутренний диаметр, мм	Внешний диаметр, мм	Ширина, мм	Перекатывание тел качения по наружному кольцу, Гц	Перекатывание тел качения по внутреннему кольцу, Гц	Предельная частота вращения (консистентная смазка), об/мин
32121Л	105	160	26	106,453	153,547	7300
266132Л2	160	240	38	189,772	230,228	2100

Для получения экспериментальных данных был подобран инкрементальный энкодер близкий по характеристикам с ЛИР – 158А, модификации полый сквозной без необходимости демонтажа в процессе работы.

Инкрементальный энкодер ERM 2400, представлен на рисунке 2, производства HeidenHain со считывающей головкой ERM 2480. Основные технические характеристики ERM 2400 представлены в таблице 2.



Рисунок 2 – инкрементальный энкодер ERM 2400

Таблица 2 – основные технические характеристики

Внутренний диаметр, мм	160
Наружный диаметр, мм	213,24
Количество штрихов	1696
Период, мкм	400
Точность градуировки	±4,5''
Механически допустимая частота вращения, мин-1	7000
Масса, кг	1,8
Выходной сигнал	~1Vpp
Напряжение питания, В	5
Вариант исполнения	Кабель тангенциально (справа)
Длина кабеля, м	1

Для соосной установки датчика с валом был выбран диск типа HSD, представленный на рисунке 3. На рисунке 4 и в таблице 3 представлены технические характеристики диска.

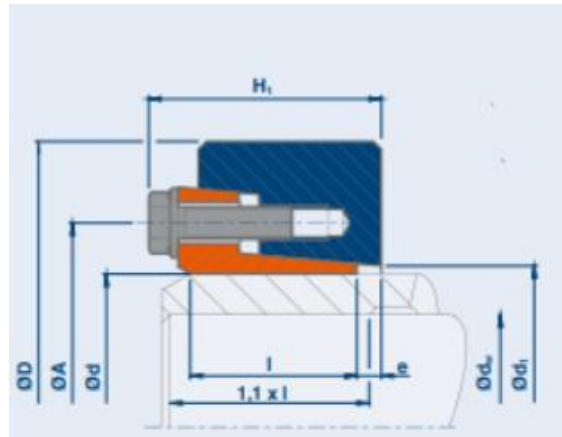


Рисунок 3 – диск HSD 115 – 20x115 Рисунок 4 – технические характеристики диска HSD

Таблица 3 – технические характеристики диска HSD

Модель	d	dw	Mвр	B	D	l	H1	A	d1	e	m
	мм		кН*м	шт	мм						
HSD 115 – 20x115	115	105	2,54	M8	160	22	35	134	118	3,5	2,1

Для обработки полученных экспериментальных данных была составлена принципиальная схема измерительного канала, представленная на рисунке 5.

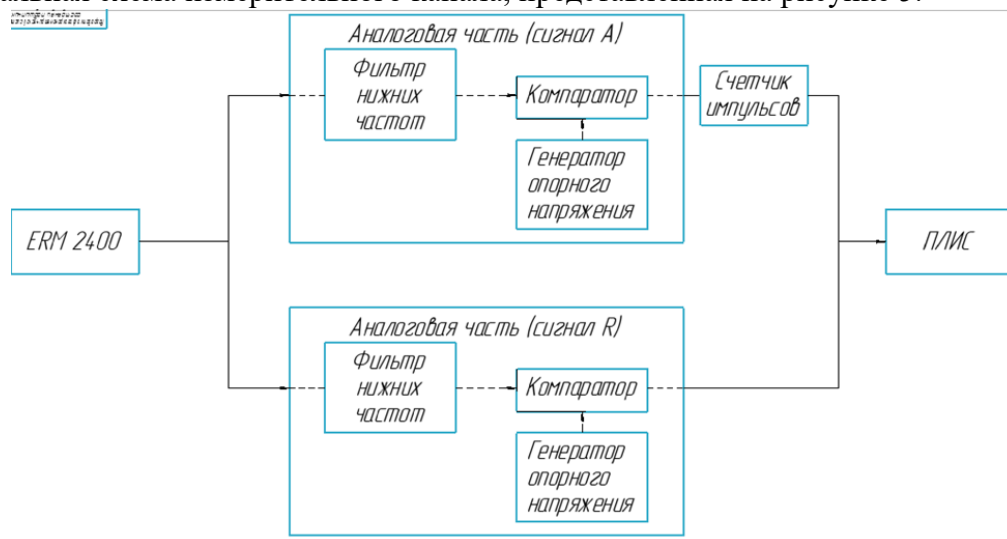


Рисунок 5 - принципиальная схема измерительного канала

В ходе работы был спроектирован экспериментальный стенд, подобраны все элементы конструкции и спроектированы необходимые дополнительные крепления. Был произведен расчет основных характеристик, подобранных подшипников. Был выбран датчик и разработана принципиальная схема измерительного канала для получения и обработки экспериментальных данных.

Литература:

1. Атлас конструкций узлов и деталей машин. // Под редакцией О.А. Ряховского. – Москва: издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.
2. Магнитные угловые энкодеры. // Каталог продукции Heidenhian. 2018. – 50с.
3. Ю. В. Дроздова «Разработка системы мониторинга процесса резбонарезания на базе фазохронометрического метода». 2022.
4. Д.Д. Болдасов «Разработка фазохронометрической системы мониторинга износа инструмента при точении труднообрабатываемых материалов». 2018.