

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗНОСА ПОДШИПНИКОВ ВЕРЕТЕН КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ПРЯЖИ

В роботі описано експериментальне визначення темпу зносу та порівняння його для двох конструкцій підшипникових вузлів веретен, що досліджуються. Встановлена залежність амплітуди коливань веретен від їх частоти обертання з врахуванням зносу підшипників. Дослідним шляхом доведено, що застосування АЕМП в якості верхньої опори веретена дозволяє продовжити термін роботи веретена, значно зменшити вібрацію та, відповідно, стабілізувати процес прядіння.

В работе описано экспериментальное определение темпа износа и сравнение его для двух исследуемых конструкций подшипниковых узлов веретен. Установлена зависимость амплитуды колебаний веретен от их частоты вращения с учетом износа подшипников. Опытным путем доказано, что применение АЭМП в качестве верхней опоры веретена позволяет продлить срок службы веретена, значительно уменьшить вибрации и, соответственно, стабилизировать процесс прядения.

In activity the experimental definition of pace of wearing and matching it for two investigated designs of bearing assemblies of spindles is described. The relation of oscillation frequency of spindles to their rotational speed is established in view of wearings of bearing boxes. Is by practical consideration demonstrated, that the applying АЭМП as the upper bearing of a spindle allows to prolong the service life of spindles, considerably to reduce chattering's and, accordingly, to steady process of spinning.

Известно, что износ подшипников вызывает дисбаланс ротора, а дисбаланс шпинделя веретена влечет за собой увеличение величины скачков натяжения нити и, соответственно, повышение обрывности, ухудшение качества пряжи. Поэтому целесообразно было провести экспериментальные исследования влияния износа подшипника на амплитуду колебаний шпинделя веретена.

В условиях эксплуатации веретен проводились длительные испытания подшипника верхней опоры на износ, который оценивался при помощи микроскопа МБС-2 в начале испытаний и через определенные промежутки времени.

Задачей исследования было определение размера износа и его сравнение для двух исследуемых конструкций веретен. Исследованию подвергались веретена ВНТ 28-63, установленные на кольцепрядильных машинах П66-5М4, П76-5М4, П83-М4, с применением подшипника существующей конструкции и аэроэлектромагнитного подшипника новой конструкции [1]. Выработывалась пряжи линейной плотности соответственно 7,5 текс, 18,5 текс и 85 текс. Выбор пряжи был обусловлен ассортиментными возможностями Херсонского хлопчатобумажного комбината.

В табл. 1 приведены результаты измерений износа поверхностей подшипников в зависимости от времени работы веретен при выработке пряжи линейной плотности 7,5 текс.

Для роликоподшипника контрольного веретена в начальной стадии, когда происходит приработка, износ сильно увеличивается, затем происходит относительно медленный рост во времени по закону, близкому к линейному.

Результаты экспериментальных исследований износа подшипников в виде кривых темпа износа представлены на рис. 1.

На рис. 2 показана картина износа роликоподшипника через 5000 ч работы веретена. Как видно, происходит односторонний износ внутренней поверхности подшипника. Это связано с тем, что постоянная

Таблица 1
Зависимость износа поверхностей
подшипников от времени работы

Время работы веретен, ч	Износ поверхностей подшипников, мм	
	Роликоподшипника	АЭМП
10	0,036	0,003
50	0,074	0,004
100	0,093	0,005
200	0,107	0,005
300	0,109	0,005
500	0,115	0,007
1000	0,124	0,007
1500	0,143	0,007
2000	0,168	0,007
3000	0,182	0,007
5000	0,197	0,007

по направлению радиальная сила, действующая на вал, изменяется по величине на различных установившихся режимах работы (нагрузка на вал и подшипник возрастает по мере намотки нити на початок). В связи с перемещениями по окружности нагруженной области подшипника зона его одностороннего износа расширяется [2].

Для опытного варианта закономерности также показывают начальную приработку пластичных лепестков, однако, очень малую (через 300 ч – 0,005 мм). Через 500 ч износ составляет 0,007 мм и прекращается. Это связано с покрытием поверхности лепестков, в состав которого в качестве наполнителя входят наноразмерные элементы синтетических волокон, дисульфида молибдена, меди и свинца. Причем износ элементов трибосопряжения равномерный по всей площади контакта (рис. 3).

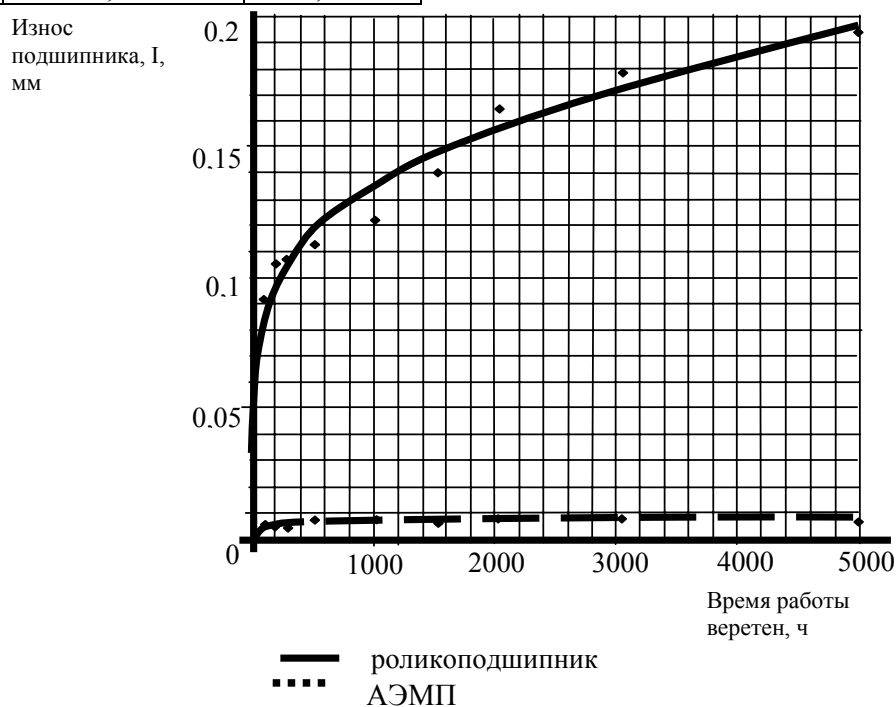


Рис. 1. Темп износа подшипников

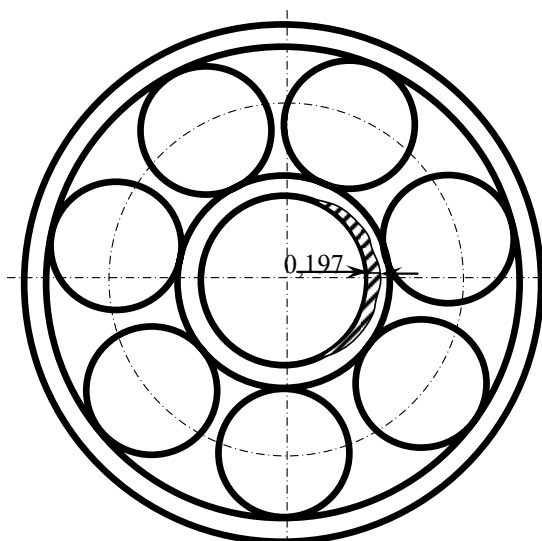


Рис. 2. Картина износа роликоподшипника веретена ВНТ 28-63 после 5000 ч работы

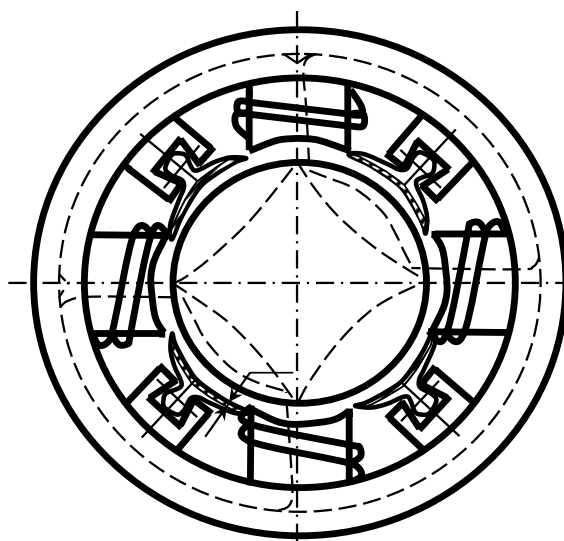


Рис. 3. Картина износа АЭМП после 5000 ч работы веретена

В исследовании роликоподшипника и АЭМП на износ обнаружилось, что внутренняя поверхность роликоподшипника изнашивается неравномерно, а это создает дополнительную неуравновешенность и увеличивает амплитуду колебаний шпинделя веретена.

Во время проведения эксперимента измерялась амплитуда колебаний шпинделей веретен с роликоподшипником и АЭМП в начальный момент намотки нити при частотах вращения 8000, 11000 и 13000 мин⁻¹ через те же промежутки времени, что и износ.

Результаты измерений амплитуд колебания в зависимости от износа подшипников приведены в табл. 2.

Таблица 2

Зависимость амплитуды колебаний веретена от времени с учетом износа подшипников

Время работы веретен, ч	Износ поверхностей подшипников, мм		Частота вращения, мин ⁻¹					
			8000		11000		13000	
			Амплитуда колебаний, мм					
	роликоподшипника	АЭМП	роликоподшипника	АЭМП	роликоподшипника	АЭМП	роликоподшипника	АЭМП
0	0	0	0,2	0,05	0,21	0,04	0,23	0,04
10	0,036	0,003	0,236	0,053	0,246	0,043	0,266	0,043
50	0,074	0,004	0,274	0,054	0,284	0,044	0,304	0,044
100	0,093	0,005	0,293	0,055	0,303	0,045	0,323	0,045
200	0,107	0,005	0,307	0,055	0,317	0,045	0,337	0,045
300	0,109	0,005	0,309	0,055	0,319	0,045	0,339	0,045
500	0,115	0,007	0,315	0,057	0,325	0,047	0,345	0,047
1000	0,124	0,007	0,324	0,057	0,334	0,047	0,354	0,047
1500	0,143	0,007	0,343	0,057	0,353	0,047	0,373	0,047
2000	0,168	0,007	0,368	0,057	0,378	0,047	0,398	0,047
3000	0,182	0,007	0,382	0,057	0,392	0,047	0,412	0,047
5000	0,197	0,007	0,397	0,057	0,407	0,047	0,427	0,047

Анализ результатов измерений показал, что износ подшипников увеличивает амплитуду колебаний шпинделей веретен как контрольного, так и опытного. Однако износ роликоподшипника неравномерный, со временем продолжает возрастать и, соответственно, увеличивать дисбаланс и вибрацию шпинделя веретена, а износ АЭМП равномерный по всей поверхности подшипника, микроскопический и прекращает возрастать через 500 ч работы веретена.

Таким образом, применение АЭМП в качестве верхней опоры веретена ВНТ 28-63 позволяет продлить срок службы веретена, значительно уменьшить вибрации и стабилизировать процесс прядения.

Литература

1. Пат. 25920 Україна, МПК F 16 C 17/02. Аероелектромагнітний підшипник ковзання / О.П. Костогриз, О.А. Войтович. – № u 2007 04511; Заяв. 23.04.2007; Опубл. 27.08.2007, Бюл. № 13. – 5с.: ил.
2. Справочник по триботехнике/ Под ред. М. Хебцы, А.В. Чичинадзе. В 3 т. Т.1. Теоретические основы. – М., Машиностроение, 1989. – 400 с.

Надійшла 13.1.2009 р.