

Существует множество стенов, предназначенных для проведения указанных испытаний. Например, стенд, в котором в качестве нагружающего устройства используются два кулачковых механизма со сменными шаблонами-профилями [1], стенд с тремя насосными станциями и тяговым гидроцилиндром [2], стенд с нагрузочным гидроцилиндром и качающимся рычагом [1]. Но, в большинстве своем, они обладают существенным недостатком – на испытания затрачивается огромное количество времени. С целью устранения данного недостатка разработана конструкция стенда, кинематическая схема которого представлена на рисунке 1.

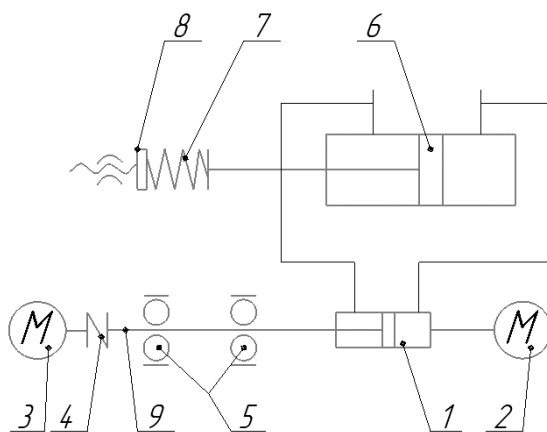


Рис. 1. Кинематическая схема стенда

Конструкция данного стенда разработана на основе патента РФ 2498120 [3], но имеет некоторые конструктивные отличия. Она содержит линейный электропривод 2, соединенный с корпусом испытуемого гидроцилиндра 1 и сообщающий ему возвратно-поступательное движение относительно поршня. Электродвигатель 3 соединен со штоком гидроцилиндра и сообщает ему дополнительную скорость вращения, за счет которой увеличивается суммарная скорость поршня относительно цилиндра, что позволяет снизить наработку на отказ и, соответственно, сократить продолжительность испытаний. Муфта 4 соединяет вал двигателя с валом 9, установленным в опоре с подшипниками качения 5, связанного с испытуемым гидроцилиндром. В качестве нагрузочного механизма используется гидроцилиндр 6. Регулировка рабочего давления в системе осуществляется пружиной 7, посредством винт-гайки 8.

Предлагаемая конструкция позволяет снизить наработку на отказ и, соответственно, сократить продолжительность проведения испытаний за счет увеличения суммарной скорости поршня относительно цилиндра путем сообщения ему дополнительной скорости вращения.

Литература

1. Васильченко, В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: Справочник / В.А. Васильченко. – М.: Машиностроение, 1983. – 301 с.
2. Савин, И.Ф. Основы гидравлики и гидропривод / И.Ф. Савин, П.В. Сафонов – М.: Высшая школа, 1978. – 222 с.
3. Патент РФ 2498120 МПК F15B19/00. Стенд для испытаний гидроцилиндров / Р.М. Тавасиев. – Опул. 10.11.2013.

УДК 620.1.051

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Студент гр. 11302118 Иванов Н.С.

Кандидат техн. наук, доцент Габец В.Л.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Темой исследования является методы установления фактической долговечности подшипников качения и методы испытаний подшипников на долговечность.

Подшипник – это сборочный узел, являющийся частью опоры или упора и поддерживающий вал, ось или иную подвижную конструкцию с заданной жесткостью. Фиксирующий положение в пространстве, обеспечивающий вращение, качение с наименьшим сопротивлением, воспринимает и передает нагрузку от подвижного узла на другие конструкции [1].

В настоящее время существует множество различных методик проведения испытаний, например такие как: стендовые испытания на машинах стандартной конструкции, испытание подшипников на специальных стендах, имитирующих условия их работы в узлах машин определенного назначения, испытания подшипников при форсированных режимах, а также метод бесступенчатого повышения нагрузки до наступления разрушения подшипников, что позволяет резко сократить число объектов и время проведения испытаний и другие [2].

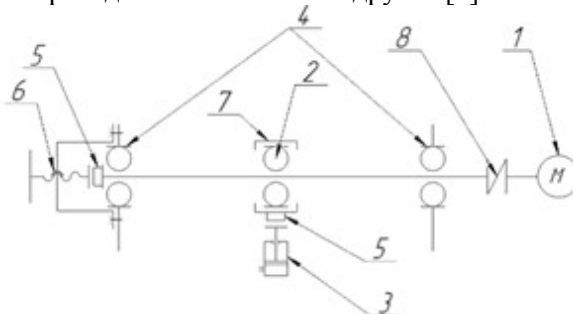


Рис. 1. Кинематическая схема: 1 – электродвигатель; 2 – вспомогательный подшипник; 3 – гидроцилиндр; 4 – испытуемый подшипник; 5 – датчик силы; 6 – винтовая пара; 7 – механизм радиального нагружения; 8 – муфта

На основе анализа существующих конструкций предлагается следующая конструкция испытательного стенда подшипников качения на долговечность (рис.1). Для обеспечения бесступенчатого регулирования радиальной нагрузки используется гидроцилиндр 3 [4]. Так же для обеспечения нагружения внутренних колец испытуемых подшипников нагрузка будет передаваться через вспомогательный подшипник 2 [3]. Для более точного задания радиальной и осевой нагрузки используются датчики силы 5. Так как испытания могут проходить при разных значениях частоты вращения двигателя 1, то в конструкции предусмотрено наличие промышленного частотного преобразователя. Критерием окончания испытания является шум подшипников или повышение температуры, что происходит при усталостном разрушении поверхностных слоев тел качения и износе беговых дорожек [5]. Поэтому испытательный стенд будет оснащаться двумя парами датчиков вибрации и датчиков температуры.

Литература

1. Перель, Л.Я. Подшипники качения. Расчет, проектирование и обслуживание опор. / Л.Я. Перель. – М.: Машиностроение, 1983. – 543 с.
2. Городецкий, Ю.Г. Приборы и автоматы контроля подшипников. / Ю.Г. Городецкий, Б.И. Мухин, Э.П. Соломотин. – М.: Машиностроение, 1973. – 256 с.
3. Патент РФ 2344399 МПК G01M 13/00. Стенд для испытания подшипников на долговечность / Р.И. Ли, М.В. Щетинин, С.И. Кондрашин, А.В. Бочаров. – Оpubл. 22.01.2007.
4. Патент РФ 2713624 МПК G01M 13/04. Стенд испытания подшипников качения на долговечность / Р.И. Ли, Д.Н. Псарев, Ю.Н. Ризаева, А.В. Пчельников. – Оpubл. 21.04.2020.
5. Проников, А.С. Надежность машин. / А.С. Проников. – М. Машиностроение, 1978. – 592 с.

УДК 681.2.084

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТОРМОЗНЫХ ДИСКОВ

Студент гр. 11302117 Кадуков А.А.

Кандидат техн. наук, доцент Есьман Г.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Тормозной диск является ключевым компонентом в тормозной системе автомобиля. Дисковая тормозная система компактнее, легче и дешевле чем барабанная. Она эффективнее, несмотря на меньшую площадь колодок, что достигается плоскостью поверхности диска, тем самым колодки прижимаются к нему равномерно и имеют меньшее время срабатывания. Дисковые тормоза лучше охлаждаются, потому что воздух может свободно циркулировать между диском и поверхностью колодки, а диски с двумя фрикционными поверхностями, разделенные перемычками имеют постоянную циркуляцию воздуха внутри тормозного диска, что улучшает теплоотвод [1].