

части агрегата – рамы тележки транспортного устройства. Эти меры способствуют уменьшению массы транспортного устройства без заметного снижения его жесткости. Получающиеся при этом повышенные напряжения в элементах рамы оказываются тем не менее существенно меньше допустимых (σ_T);

- удалось уменьшить массу рамы агрегата более чем в 2 раза при сохранении ее прочностных и жесткостных показателей.

Литература

1. Аксенов П.В. Многоосные автомобили. – М.: Машиностроение, 1989.
2. Хусаинов А.Ш., Селифонов В.В. Теория автомобиля. Конспект лекций - Ульяновск: УлГТУ, 2008.
3. Проскуряков В.Б. Динамика и прочность рам и корпусов транспортных машин. - Л., Машиностроение, 1972.
4. РМ 457-24-2000. Проведение и оформление общих расчетов проектируемых агрегатов (систем) специального назначения.
5. ОСТ 92-9249-80. Агрегаты специального назначения. Методика расчета ветровых нагрузок.

Универсальный стенд контроля упругих характеристик нажимного диска сцепления в сборе

к.т.н. Петунин В.П., к.т.н. доц. Прокопьев М.В., к.т.н. Прасолов А.В., Волков Д.А.,
Транквиллевский В.Г.
Волжский Автомобильный Завод, Тольяттинский Государственный Университет

Аннотация. При проведении испытаний по одобрению автомобильных компонентов необходимо наличие стендового оборудования, позволяющего оценить характеристики компонентов на соответствие требованиям документации. В статье представлен стенд, позволяющий производить замеры упругих характеристик нажимного диска сцепления.

Ключевые слова: сцепление легкового автомобиля, универсальный стенд для испытаний сцеплений, упругие характеристики нажимного диска сцепления, схемы замеров, зажимная нагрузка

Упругие характеристики нажимных пружин сцепления можно построить с использованием расчетных методов, приведенных в работах [1-3]. Однако более достоверные результаты всегда получаются при построении этих характеристик экспериментальными методами.

Часто при проведении исследовательских и опытно-конструкторских работ возникают задачи проведения замеров характеристик опытных объектов. Применительно к нажимному диску сцепления в сборе такими характеристиками являются упругие характеристики и отход нажимного диска.

Основными требованиями к проведению замеров являются универсальность оборудования, позволяющая производить замеры для нажимных дисков разных по габаритам и конструкции, время, необходимое для проведения замеров, и точность результата.

На АВТОВАЗе разработан и изготовлен стенд, отвечающий данным требованиям. Основой разработанного стенда является высокоточное оборудование фирмы «НВМ», Германия, которое включает в себя следующие компоненты: аналогово-цифровой преобразователь Spider-8, индуктивные датчики перемещений WA10 и WA20, тензометрический датчик силы С2 (20кН), а также программное обеспечение САТМАН. На рисунке 1 показан внешний вид стенда.

Для проведения замеров разработана и изготовлена специальная оснастка, позволяющая выполнять замеры «прямой» и «обратной» упругих характеристик нажимных дисков. На рисунке 2 представлена схема проведения замеров «прямой» упругой характеристики и отходов нажимного диска сцепления размерностью 200 мм.

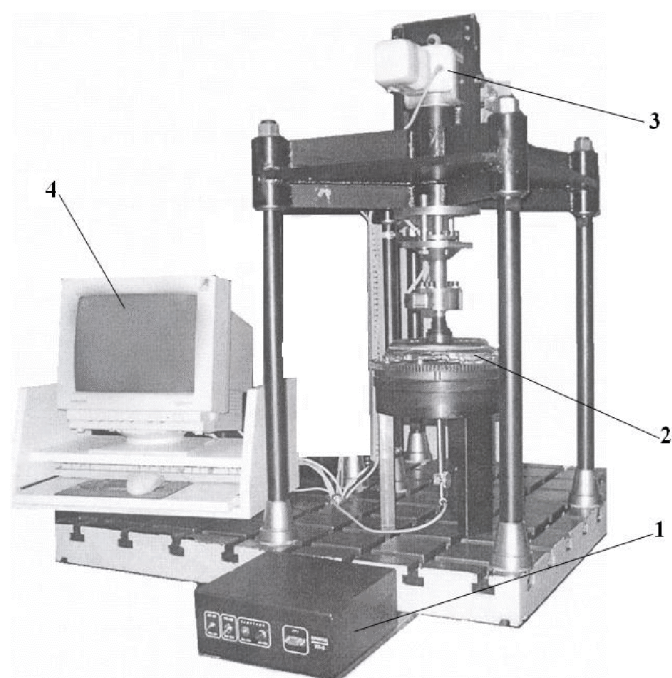


Рисунок 1 – Стенд по замеру упругих характеристик нажимного диска сцепления в сборе: 1 – блок управления стендом; 2 – нажимной диск сцепления в сборе; 3 – электропривод; 4 – компьютер

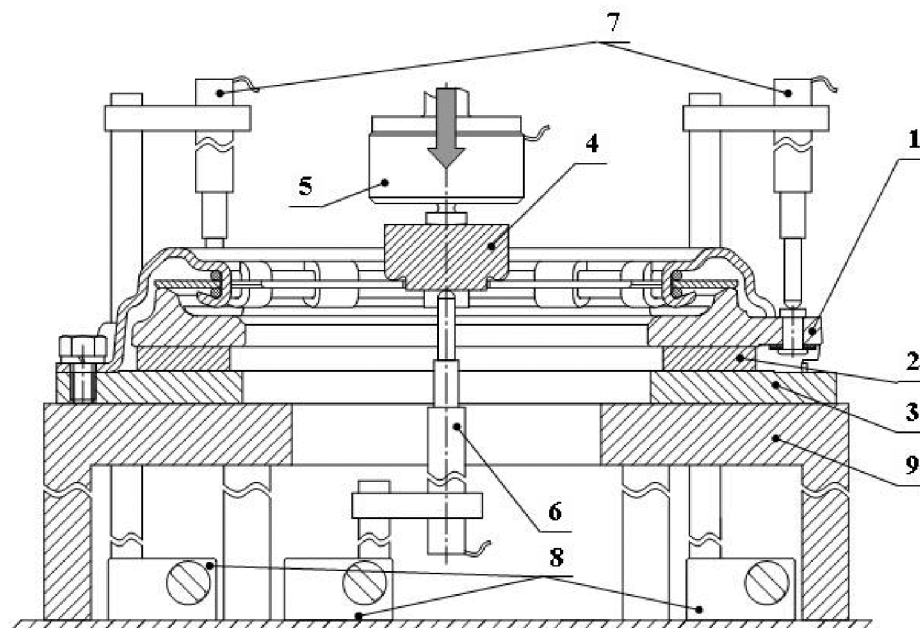


Рисунок 2 – Схема стенда при замере «прямой» упругой характеристики нажимного диска сцепления в сборе: 1 – нажимной диск сцепления в сборе; 2 – калибровочные шайбы; 3 – оснастка, имитирующая маховик двигателя; 4 – оснастка, имитирующая муфту выключения сцепления; 5 – датчик силы; 6 – датчик перемещения муфты; 7 – датчики отхода нажимного диска; 8 – магнитные стойки; 9 – стол

При контроле «прямой» упругой характеристики нажимного диска сцепления с калибровочными шайбами (имитирующими толщину ведомого диска в сжатом состоянии), а также отходов нажимного диска дается оценка на соответствие требованиям конструкторской документации самого нажимного диска.

При выполнении замеров «прямой» упругой характеристики нажимного диска сцепления в комплекте с ведомым диском сцепления в сборе (вместо калибровочных шайб) полученные результаты используются в качестве исходных данных для расчета системы привода управления сцеплением или для оценки потерь в приводе управления сцеплением. Эти заме-

ры крайне важны, так как при проектировании сцепления невозможно достаточно точно оценить осевую упругость ведомого диска сцепления и, соответственно, спрогнозировать максимальное усилие на «прямой» упругой характеристике сцепления. На рисунке 3 представлены результаты замеров «прямых» упругих характеристик. Из сравнительного анализа характеристик 1 и 3 можно увидеть, что на начальном этапе перемещения муфты выключения сцепления характеристики 1 и 3 совпадают, что вызвано начальной упругой деформацией лепестков диафрагменной пружины. Затем следует участок значительного превышения характеристики 1 над 3, что объясняется началом отхода нажимного диска, при котором сжатый в осевом направлении ведомый диск способствует отходу нажимного диска за счет своей потенциальной энергии предварительного сжатия. На последнем участке характеристики 1 и 3 вновь совпадают, что является следствием появления зазора между нажимным и ведомым дисками сцепления. При этом разница значений сил в точках «b» и «с» составляет до 20% (в зависимости от конструкции ведомого диска) от уровня силы в точке «b».

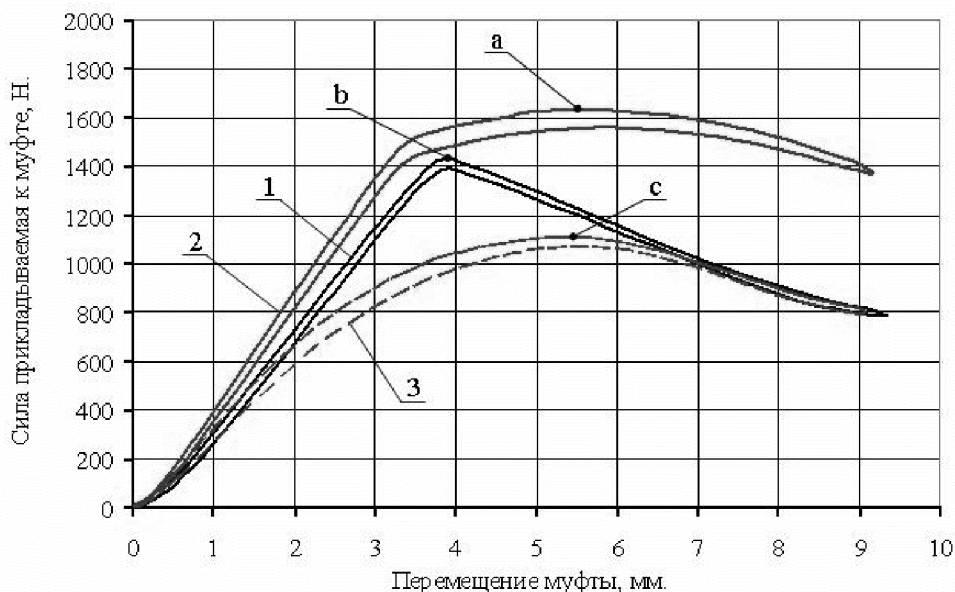


Рисунок 3 – Упругая «прямая» характеристика сцепления: 1 – с калибровочными шайбами, имитирующими новый ведомый диск; 2 – с калибровочными шайбами имитирующие, максимально допустимый износ накладок сцепления; 3 – с новым ведомым диском сцепления

Следующая упругая характеристика нажимного диска в сборе определяет еще один важнейший параметр сцепления – нажимное усилие F_n , которое определяет силу, действующую на ведомый диск со стороны нажимного диска в сцеплении.

Непосредственно сама характеристика представляет зависимость силы, прикладываемой на закрепленном нажимном диске в сборе к нажимному диску, от его (нажимного диска) перемещения. Такую характеристику часто называют «обратной» характеристикой. Для её определения используется тот же стенд, который изображен на рисунке 1, с применением дополнительной оснастки (рисунок 4).

Анализ «обратной» упругой характеристики позволяет дать заключение на соответствие конструкторской документации по величине нажимного усилия, проверить правильность настройки технологической операции подрезки нажимного диска, оценить гистерезисные потери и т.д.

На рисунке 5 представлены несколько замеров «обратных» упругих характеристик нажимных дисков сцепления различных размерностей и конструкций.

Необходимо отметить, что, помимо замеров упругих характеристик нажимного диска сцепления, представленный стенд используется для замеров упругости педалей сцепления, опор агрегатов, рычагов и др. деталей, что в полной мере оправдывает название стенда – «универсальный».

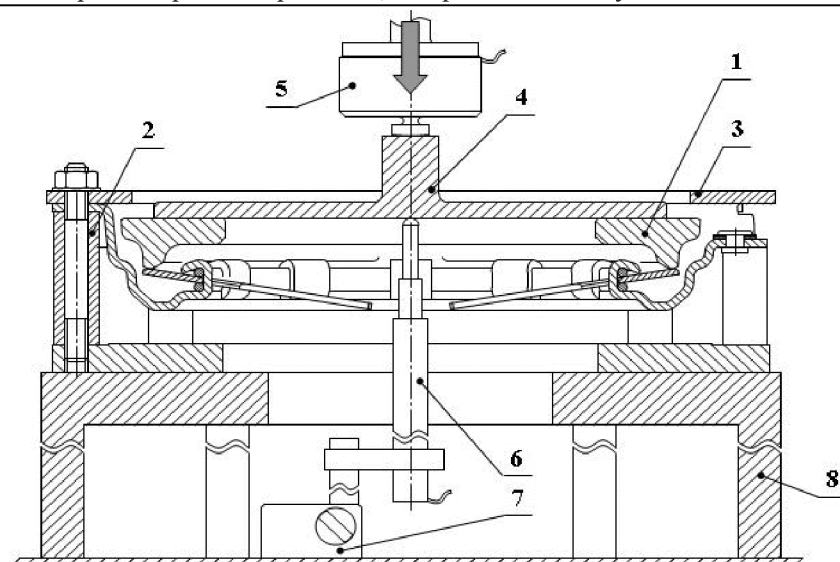


Рисунок 4 – Схема стенда при замере «обратной» упругой характеристики нажимного диска сцепления в сборе: 1 – нажимной диск сцепления в сборе; 2 – стойка; 3 – оснастка, имитирующая маховик двигателя; 4 – плита; 5 – датчик силы; 6 – датчик перемещения; 7 – магнитная стойка; 8 – стол

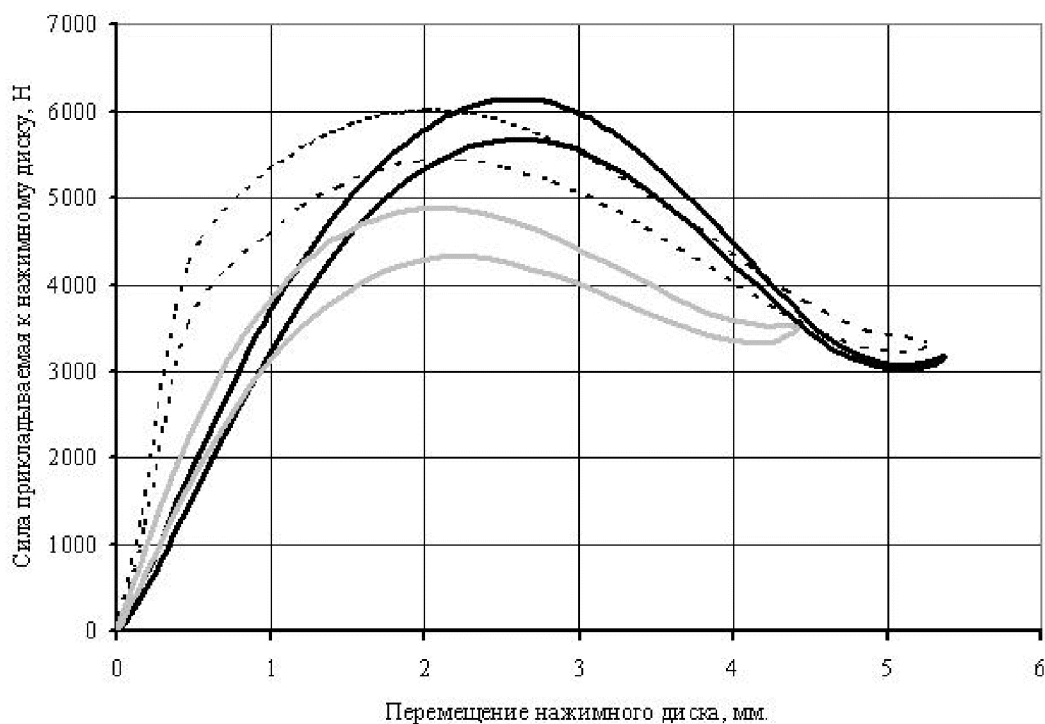


Рисунок 5 – Упругие «обратные» характеристики нажимного диска сцепления

Выводы

1. Представлена конструкция стенда, предназначенного для замера упругих характеристик нажимного диска сцепления, продемонстрированы основные методы проведения замеров.
2. Показано, что при расчете систем привода сцепления необходимо учитывать осевую упругость ведомого диска сцепления, которая значительно изменяет упругую (прямую) характеристику нажимного диска сцепления в сборе.

Литература

1. Сцепления транспортных и тяговых машин/ Под ред. Ф.Р. Геккера, В.М. Шарипова, Г.М. Щеренкова. – М.: Машиностроение, 1989. – 334 с.
2. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. М.: Машиностроение, 2004. - 592 с.
3. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. М.: Машиностроение, 2009. - 752 с.