

УДК 629.018

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОНТАКТНЫХ ДАВЛЕНИЙ МЕЖДУ ШИНОЙ И ОБОДОМ АВТОМОБИЛЬНОГО КОЛЕСА

И.В. Балабин, д.т.н. / И.С. Чабунин, к.т.н. / М.С. Лямин
МГТУ «МАМИ»

Для определения контактных давлений между шиной и ободом автомобильного колеса, являющихся необходимыми исходными данными при определении их напряженно-деформированного состояния, используются специальные датчики давления. Наибольшее распространение получили датчики, упругими элементами которых являются консольная балка или тонкостенная трубка. Однако существенным недостатком этих датчиков является наличие так называемого «мостового эффекта» упругой поверхности шины (рис. 1), приводящего к возникновению систематической погрешности измерений. Измерительные установки на основе магнитоупругих или пьезоупругих преобразователей также обладают этим недостатком, а кроме того, имеют более сложное устройство.

Влияния «мостового эффекта» на точность измерений можно избежать, если использовать измерительное устройство на основе гидрозонда, предложенного профессором, д.т.н. Балабиным И.В. в 1965 году [1]. В этой установке через отверстие в ободе под шину

нагнетается жидкость. В момент равенства давлений шины на обод и жидкости в гидросистеме происходит выход рабочей жидкости в образовавшееся пространство между шиной и ободом, что характеризуется резким спадом давления жидкости. Величину давления определяют с помощью предельного манометра с фиксированной стрелкой. Диаметр отверстия в ободе может быть любым, однако с уменьшением диаметра нужно уменьшать вязкость рабочей жидкости.

Дальнейшим развитием этой измерительной установки на основе электрогидравлического датчика [2]. Однако в ней исполнительный механизм подачи рабочей жидкости выполнен в виде гидроцилиндра с рабочим поршнем и штоком, перемещаемым вручную, а значение искомой величины давления приходится отслеживать визуально с помощью светового индикатора, встроенного в контур электрогидросистемы, что вносит неудобство в процесс измерения и может служить причиной снижения достоверности показаний. Этим не-

достатком лишена измерительная система, разработанная авторами и представленная на рис. 2.

Электрическая система в предлагаемом устройстве, в отличие от описанной в [2], содержит два контура: управляющий и исполнительный. Управляющий контур состоит из: источника питания с низким напряжением (до 12 В), электрогидравлического датчика и электромагнитного реле, управляющего исполнительным контуром, в который входят источник питания с высоким напряжением (до 220 В) и тихоходный электрический двигатель. Благодаря тому, что остановка электродвигателя осуществляется реле в автоматическом режиме, сокращается доля ручного труда в процессе измерений, повышается их точность и достоверность, отпадает необходимость визуально отслеживать момент достижения требуемой величины давления по сигналу светового индикатора.

Основой измерительной установки, представленной на рис. 2, также является электрогидравлический датчик 1 (ЭГД). Такие датчики устанавливаются в нужном количестве перед началом проведения измерений в резьбовые отверстия М10×1, предварительно выполненные в ободе 12. После установки ЭГД шину монтируют на обод, причем шина может иметь как бескамерное, так и камерное исполнение.

Конструкция электрогидравлического датчика представлена на рис. 3. Основой датчика явля-

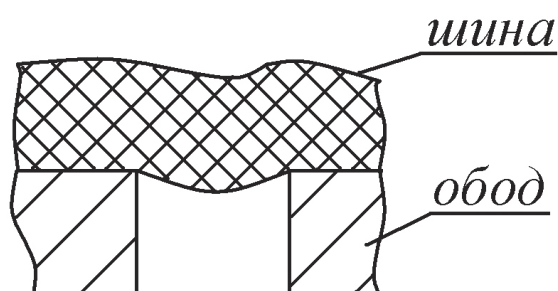


Рисунок 1.
«Мостовой эффект»

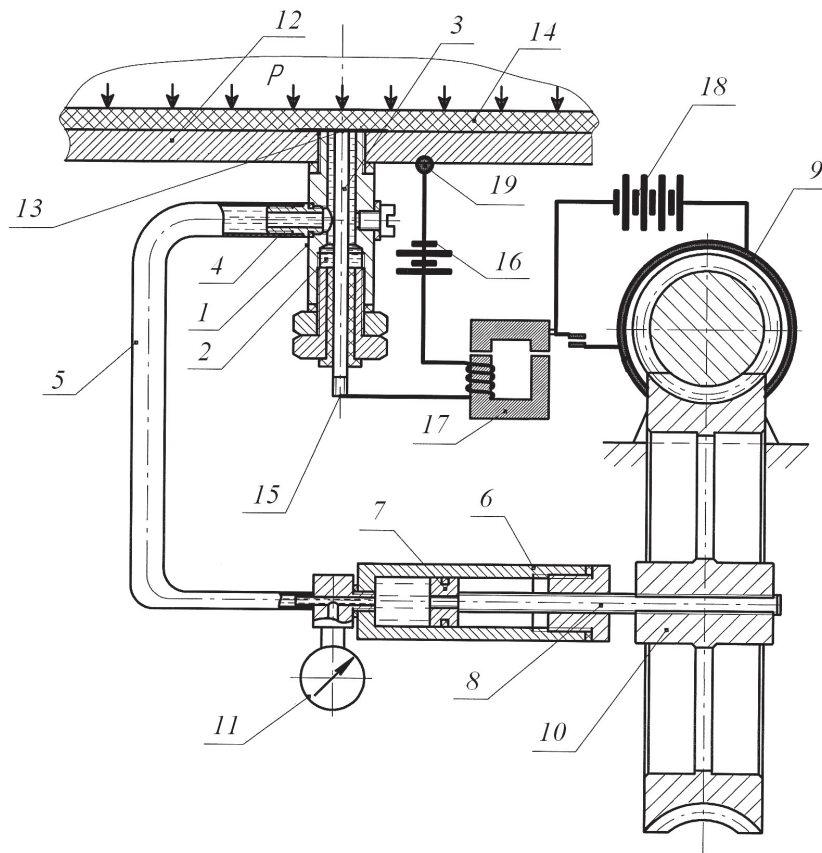


Рисунок 2. Измерительная установка:
 1 — электрогидравлический датчик; 2 — полость для приема жидкости; 3 — электропроводный стержень; 4 — штуцер; 5 — трубопровод; 6 — цилиндр; 7 — поршень; 8 — шток; 9 — электродвигатель; 10 — червячный редуктор; 11 — манометр; 12 — обод; 13 — верхний рабочий торец; 14 — шина; 15 — вывод управляющего контура электрической системы; 16 — источник питания; 17 — электромагнитное реле; 18 — источник питания; 19 — второй вывод управляющего контура

ется стальной корпус 1. В корпусе выполнено сквозное отверстие, с одной стороны у которого имеется внутренняя резьба М10×1. С другой стороны на корпусе выполнена наружная резьба М10×1 для установки в резьбовое отверстие обода. Перпендикулярно продольной оси корпуса, с помощью резьбового соединения, установлен штуцер 5, уплотненный прокладкой 9, который подводит в полость датчика во время измерений рабочую жидкость для реализации принципа гидрозонта. В продольном резьбовом отверстии корпуса расположена регулировочная втулка 2.

В отверстие регулировочной втулки с помощью эпоксидного клея установлена пластмассовая изолирующая втулка 3. В отверстие изолирующей втулки также с помощью эпоксидного клея вставлен латунный электрический контакт 6. Контакт снабжен выводом с резьбой М3 для при-

соединения к электрической цепи во время проведения измерений. Таким образом, контакт может вместе с регулировочной втулкой перемещаться вдоль продольной оси датчика для того, чтобы перед началом проведения опыта быть выставленным заподлицо с поверхностью обода.

Для фиксации регулировочной втулки в нужном положении предусмотрена контргайка 4. Регулировочная втулка уплотнена прокладкой 8. Контакт по наружной цилиндрической поверхности покрыт слоем специального нитролака для обеспечения электрической изоляции от корпуса датчика. Для удаления воздуха из гидросистемы перед началом измерений в конструкции датчика предусмотрено специальное отверстие с резьбой М4×0,5, закрываемое во время опыта винтом 7 с прокладкой 10.

Полость 2 (рис. 2) со стороны входа в нее штуцера 4 с рабочей

жидкостью подключена с помощью трубопровода 5 к цилиндру 6 исполнительного механизма, служащему для подачи под давлением извне жидкости, рабочий поршень 7 которого со штоком 8 приводится в действие от электродвигателя 9 через червячный редуктор 10. Полость 2 со стороны выхода жидкости выполнена открытой. На выходе из цилиндра 6 в трубопровод 5 встроены манометр 11.

Верхний рабочий торец 13 стержня 3 предназначен для взаимодействия с участком шины 14, на который в зоне контакта предварительно нанесен слой электропроводящего состава, например, на основе смеси мелкодисперсного графитового порошка и технического вазелина. Толщина слоя составляет 0,01 — 0,02 мм, что значительно меньше допусков формы поверхности и не вносит заметных возмущений в процесс измерений.

