

РАЗРАБОТКА СИЛОВОГО РОЛИКОВОГО СТЕНДА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТОРМОЗНЫХ УСИЛИЙ ПОЛНОПРИВОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

**Филиппов В.Ю., студент 4 курса инженерно-экономического факультета
Научный руководитель – Салахутдинов И.Р., кандидат технических наук,**

доцент

Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** Ролики, платформа, тормозные силы, транспортное средство, погрешность, измерения, редуктор*

Работа посвящена разработке силового роликового стенда для проверки тормозных усилий полноприводных транспортных средств, который позволит проводить проверку тормозных систем транспортных средств различного класса.

Наиболее распространенными являются силовые роликовые стенды. Однако, ни один из широко используемых типов стенда не решает проблему проверки эффективности тормозных систем автомобилей с подключаемым полным приводом. Особенностью данных автомобилей является то, что при возникновении пробуксовки ведущих колес автоматически осуществляется подключение второго моста. В результате распределение тормозных моментов изменяется. В лучшем случае это приводит к ошибке в измерении распределения тормозных моментов по колесам транспортного средства, в худшем - выбрасывание транспортного средства со стенда и повреждение его или его трансмиссии [1-5].

Для решения этой проблемы и возможности проведения проверки тормозных систем транспортных средств с подключаемым приводом возникает необходимость для разработки тормозных стендов, позволяющих проводить проверку таких транспортных средств. Для реализации этого предлагается стенд с изменяемой продольной колесной базой (рис. 1).

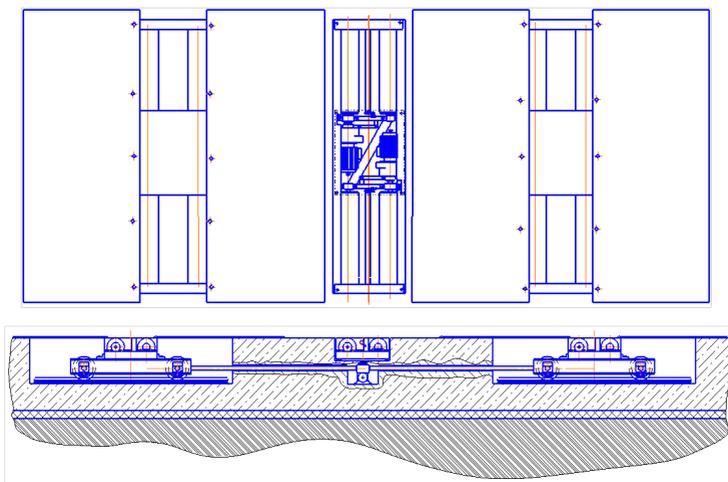


Рисунок 1 – Тормозной стенд для проверки полноприводных автомобилей

Сущность конструкции заключается в наличии одной неподвижной и двух подвижных роликовых платформ. Средняя платформа с роликами неподвижна и предназначена для непосредственного измерения тормозных сил и моментов. Две другие подвижные платформы с роликами предназначены для свободного прокручивания колес при включении привода от двигателя транспортного средства. Изменение расстояния между центральными роликами и подвижными роликами, на величину базы проверяемого транспортного средства, осуществляется от электродвигателя через редуктор и пару винт-гайка.

Такая конструкция позволяет проводить проверку тормозных систем транспортных средств различного класса. Метод проверки заключается в следующем. Транспортное средство заезжает на пост и ведущие колеса устанавливаются на центральных роликах. При этом колеса подключаемого моста устанавливаются на свободно вращающихся роликах. Это исключает риски, при включении второго моста, от сбрасывания транспортного средства с стенда и исключит погрешность в проведении измерений.

Выбираем для крепления опор роликов и опорных подшипников болтовое соединение. Проведем выбор болтов. Предварительно, исходя из геометрических размеров конструкции, принимаем болты по ГОСТ 77986-70

марки М14х40.109.40ХУ.016. Для обоснованности их применения необходимо рассчитать их на выдерживание на срез и смятие от действующей нагрузки. Напряжения среза болтов в соединении [6-8]:

$$\tau = \frac{F}{(\pi / 4)d^2 i}, \text{ МПа} \quad (1)$$

где i – число болтов;

$F=8574$ – поперечная сила действующая на болт, Н.

$$\tau = \frac{8574}{0,785 \cdot 0,014^2 \cdot 4} = 14 \text{ МПа}$$

Принимая материал болта сталь 40Х с предельным напряжением на срез $[\tau]=140$ МПа, получаем, что допускаемое напряжение на срез $\tau=14 < [\tau]=140$ МПа. Условие прочности на срез выбранных болтов выполняется с многократным запасом.

В выбранном болтовом соединении напряжения смятия:

$$\sigma_{CM} = \frac{F}{id}, \text{ МПа} \quad (3.12)$$

$$\sigma_{CM} = \frac{8574}{4 \cdot 0,014} = 0,3 \text{ МПа}$$

Для выбранного материала стали 40Х допускаемые напряжения смятия составляет $[\sigma_{CM}]=300$ МПа. Тогда

$$\sigma_{CM}=0,3 < [\sigma_{CM}]=300 \text{ МПа.}$$

Условие прочности на смятие и срез выбранных болтов выполняется с многократным запасом.

Библиографический список:

1. Салахутдинов, И.Р. Перспективные технологии технического обслуживания автомобилей / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов. - Ульяновск, 2015. - 155 с.
2. Салахутдинов, И.Р. Проектирование сельскохозяйственных комплексов / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко. - Ульяновск, 2015. - 117 с.
3. Глущенко, А.А. Моделирование технологических процессов и систем / А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов, И. Р. Салахутдинов. - Ульяновск, 2015. - 76 с.

4. Глущенко, А.А. Эксплуатация оборудования предприятий нефтепродуктообеспечения / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. - Ульяновск, 2016. - 266 с.

5. Пат.93465 Российская федерация, МПК F02F 1/00. Цилиндропоршневая группа / А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, Е.С. Зыкин, К.У. Сафаров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА. – Заявка № 2010100259/22 от 11.01.2010; опубл. 27.04.2010, Бюл. №12.

6. Салахутдинов, И.Р. Гильза цилиндров двигателя УМЗ-417 с измененными физико-механическими свойствами / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. - 2010.- С. 132-135.

7. Процесс образования контактной разности потенциалов в сопряжении "поршневое кольцо-гильза цилиндров / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов, А.В. Лисин // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: материалы III Международной научно-практической конференции. - 2017. С. 128-131.

8. Определение шероховатости и элементного состава металлизированных гильз цилиндров ДВС / А.Л. Хохлов, А.Ш. Нурутдинов, И.Р. Салахутдинов, Д.А. Уханов // Нива Поволжья. - 2013.- № 1 (26).- С. 66-70.

DEVELOPMENT OF A POWER ROLLER STAND FOR CHECKING THE BRAKING EFFORTS OF ALL-WHEEL-DRIVE VEHICLES

Filippov V.Yu.

Key words: *Rollers, platform, braking forces, vehicle, error, measurements, reducer*

The work is devoted to the development of a power roller stand for testing the braking forces of all-wheel drive vehicles, which will allow checking the braking systems of vehicles of various classes.