

## **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**

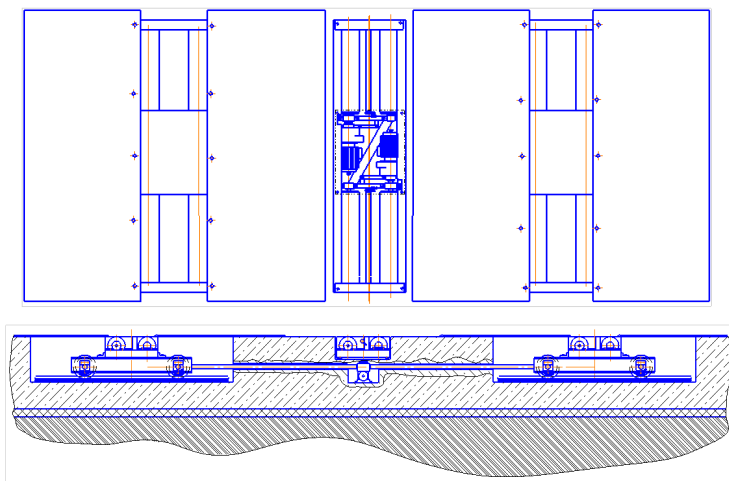
**Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***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.*