

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАЗОРА (ЛЮФТА) В МЕХАНИЗМЕ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

**Соколов А.В., студент 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Салахутдинов И.Р., кандидат
технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** Люфтомер, динамометр, градуированная шкала, зазор, механизм рулевого управления, люфт*

В работе предложен люфтомер, позволяющий качественно и эффективно производить проверку рулевого управления автомобилей, а так же рассчитано призматическое соединение прибора предназначенное для определения предельного усилия на ободу рулевого колеса.

Люфтомер, прибор для определения зазора (люфта) в механизме рулевого управления, замеряемого на рулевом колесе автомобиля; состоит из сектора, укрепляемого на рулевой колонке, и стрелки, связанной с ободом рулевого колеса. На секторе имеется градуированная шкала, по которой можно определить значение люфта. Автомобили, имеющие люфт более 25° , к эксплуатации не допускаются. Для получения объективных данных замер люфта должен производиться при определённом усилии.

В последнее время широкое применение получили приборы электронного типа. Так же можно отметить, что в основной своей массе данные приборы определяют люфт рулевого колеса только при заданном усилии на ободу. Недостатками таких приборов является: необъективная информация по усилию на ободу рулевого колеса; обязательное наличие источников питания; довольно большие габаритные размеры; довольно большой период времени на установку прибора и снятие показателей. Поэтому использование таких приборов для проверки состояния рулевого управления автомобилей непосредственно в условиях конвейера не целесообразно, в связи с этим

нам необходим прибор позволяющий очень быстро и объективно снимать измеряемые характеристики. Исходя из условия надежности, невысокой стоимости и довольно высокой точности измерений прием прибор динамометр-люфтомер механического типа.

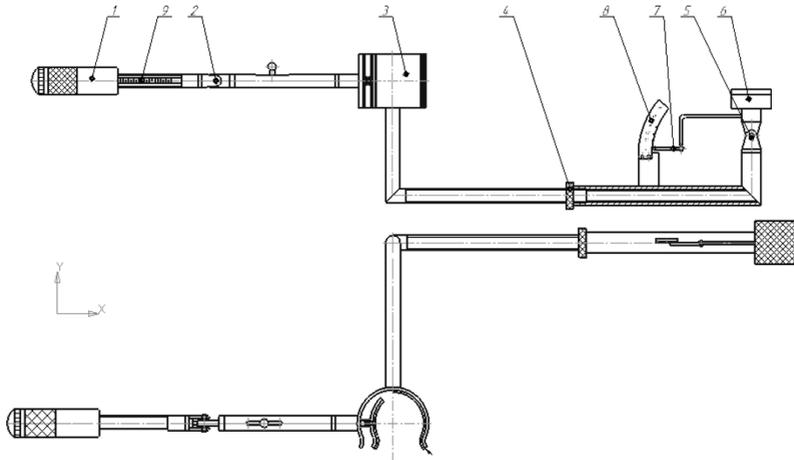


Рис. 1 – Схема динамометра-люфтомера

Динамометр-люфтомер состоит из рукоятки 1 с нанесенной разметкой усилий в ньютонах, призматического соединения 2, скобы крепления прибора на обод руля 3, штанги 4 (позволяющий производить регулировку прибора по диаметру проверяемого рулевого колеса), шарнирного соединения 5, упора 6 с жестко закрепленной к нему стрелкой 7, шкалы 8 с нанесенной разметкой в градусах, пружины 9 выполняющей роль регулятора давления на рукоятке 1.

Прибор устанавливается на рулевое колесо проверяемого автомобиля следующим образом: рулевое колесо поворачивают вправо до выбора люфта, прибор устанавливают так, чтобы упор 6 устанавливается под низ рулевой колонки, а скоба 3 устанавливается на обод рулевого колеса, затем плавно поворачивают руль за ручку 1, до выбора люфта, при этом стрелка 7, жестко закрепленная на упоре 6, покажет на передвигающейся шкале 8 значение люфта в градусах. При дальнейшем проворачивании рулевого колеса, при достижении усилия на ободу, отрегулированного рукояткой 1, произойдет преломление

рукоятки в призматическом сочленении 2. В том случае если преломления не произойдет - усилие на ободе рулевого колеса превышает нормативное и узел подлежит проверке или регулировке.

Призматическое соединение прибора предназначено для определения предельного усилия на ободе рулевого колеса. Расчет призматического соединения сводится к определению силы прижатия призмы пружиной и преодоления этого сопротивления при достижении предельного значения усилия на рукоятке. Так как максимальное усилие на ободе составляет $P=250$ Н, расчет производится по данной нагрузке. Таким образом произведем расчет в следующем порядке: определим силу трения в призматическом соединении (рис. 2) и затем определим силу прижатия призмы.

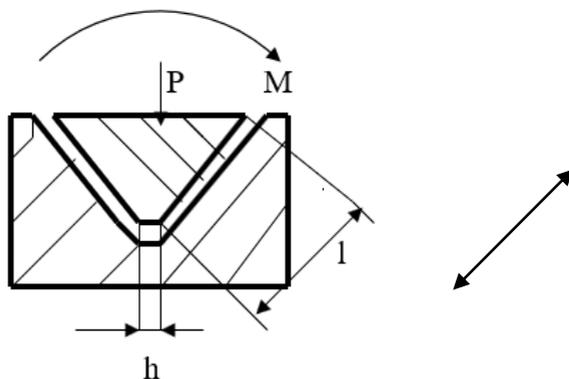


Рис. 2 – Схема призматического соединения

Для срабатывания призматического соединения необходимо чтобы усилие на рукоятки преодолело силу прижатия F_{np}

$$M = F_{np} \cdot S \cdot f, \quad (1)$$

где S – площадь контакта призмы, m^2 ; M – максимальный момент,

$N \cdot m$; f – коэффициент трения.

Тогда сила прижатия:

$$F_{np} = \frac{K \cdot M}{S \cdot f}, \quad (2)$$

где K – коэффициент запаса сцепления, $K = 1,25 \dots 1,5$.

$$F_{пр} = \frac{1,25 \cdot 0,025}{0,015 \cdot 0,3} = 694,4Н$$

Таким образом, поджимная пружина должна создавать усилие на призму равное 694 Н. Исходя из этого подберем пружину, изготовленную из высокоуглеродистой стали 70.

Предлагаемое устройство для проверки рулевого управления, позволит проводить проверки состояния рулевого управления не только отечественных автомобилей, но и автомобилей зарубежного производства.

Библиографический список:

1. Малов, Е.Н. Хранение и противокоррозионная защита техники: Учебное пособие / Е. Н. Малов, К. У. Сафаров, В. М. Холманов, И. Р. Салахутдинов. - Ульяновск, 2013. - 196 с.

2. Глущенко, А.А. Эксплуатация оборудования предприятий нефтепродуктообеспечения: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. - Ульяновск, 2016. - 266 с.

3. Глущенко, А. А. Испытания транспортных и транспортно-технологических машин: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. – Ульяновск, 2022. – 414 с. – ISBN 978-5-6046667-3-9. – EDN YJJXZU.

4. Салахутдинов, И. Р. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения : Учебное пособие / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко, В. А. Китаев. – Ульяновск, 2022. – 330 с. – ISBN 978-5-6046667-4-6. – EDN UIHAGR.

5. Глущенко, А. А. Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. –, 2023. – 324 с. – ISBN 978-5-6048795-6-6. – EDN ВHXIPX.

6. Салахутдинов, И. Р. Моделирование транспортных процессов : Учебное пособие / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко. – Ульяновск, 2023. – 104 с. – ISBN 978-5-6048795-5-9. – EDN PZDMTM.

**DEVICE FOR DETERMINING CLEARANCE (BACKPLAY) IN
THE STEERING MECHANISM**

Sokolov A.V.

Scientific supervisor – Salakhutdinov I.R.

Ulyanovsk State Agrarian University

Keywords: *Backlash gauge, dynamometer, graduated scale, clearance, steering mechanism, backlash*

The work proposes a backlash meter that allows high-quality and efficient testing of the steering of cars, and also a prismatic connection of the device is designed to determine the maximum force on the steering wheel rim.