

ДИНАМОМЕТР-ЛЮФТОМЕР

Акимов С.С., студент 5 курса инженерного факультета

**Научный руководитель – Салахутдинов И.Р., кандидат технических наук,
доцент**

**Технологический институт – филиал 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 ободе рулевого
колеса.*

Люфтомер, прибор для определения зазора (люфта) в механизме
рулевого управления, замеряемого на рулевом колесе автомобиля.

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 ободе. Недостатками таких приборов является:
необъективная информация по усилию на ободе 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 примем
прибор динамометр-люфтомер механического типа.

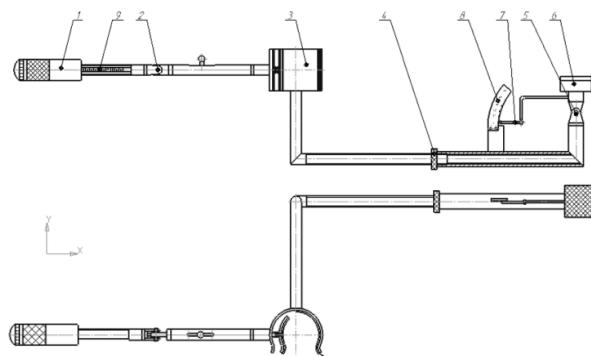


Рис. 1. Схема динамометра-люфтомера

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 ободе, 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.

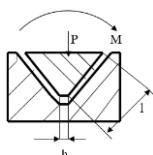


Рис. 2. Схема призматического соединения

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, м^2 ; M – максимальный момент, $\text{Н}\cdot\text{м}$; f – коэффициент трения.

Тогда сила прижатия:

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

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

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

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. Глущенко, А. А. Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. –, 2023. – 324 с.
2. Салахутдинов, И. Р. Моделирование транспортных процессов: Учебное пособие / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко. – Ульяновск, 2023. – 104 с.
3. 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. –
4. 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.
5. Глущенко, А.А. Эксплуатация оборудования предприятий нефтепродуктообеспечения: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. - Ульяновск, 2016. - 266 с.
6. Производственная практика: методические рекомендации для студентов инженерного факультета / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко, Е. Н. Прошкин [и др.]. – Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. – 116 с.
7. Учебная эксплуатационная практика: учебно-методическое пособие для студентов инженерного факультета / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов [и др.]. – Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2024. – 65 с.
8. Салахутдинов, И. Р. Теоретическое обоснование процесса снижения износа цилиндро-поршневой группы биметаллизацией методом вставок / И. Р. Салахутдинов, А. Л. Хохлов, А. А. Глущенко // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 2. – С. 42-45. – EDN NDIVKT.
9. Результаты экспериментальных исследований износостойкости деталей с измененными физико-механическими характеристиками поверхности трения / И. Р. Салахутдинов, А. Л. Хохлов, А. А. Глущенко, К. У. Сафаров // Аграрная наука и образование на современном этапе

**Материалы IX Международной студенческой научной конференции
«В мире научных открытий»**

развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы II-ой Международной научно-практической конференции. Том 2010-3. – Ульяновск, 2010. – С. 107-116. – EDN RYWWDB.

DYNAMOMETER-LIGHTNESS METER

Akimov S.S.

Scientific supervisor – Salakhutdinov I.R.

Ulyanovsk SAU

Keywords: *Playmeter, dynamometer, graduated scale, gap, steering mechanism, play*

The paper proposes a playmeter that allows for high-quality and effective testing of vehicle steering, and also calculates a prismatic connection of the device intended for determining the maximum force on the steering wheel rim.