

РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ABS АВТОМОБИЛЕЙ

Серебряков Л.Р., студент 5 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Салахутдинов И.Р.,
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *резьбовые изделия, болт, гайка, сплав, блок, рампа, клапан, гибкие шланги, витки*

В данной работе приведен расчёт резьбы клапана и резьбовых отверстий блока и рампы устройства на заданное максимальное давление.

Антиблокировочная система повышает эффективность торможения, уменьшает длину тормозного пути на сухом и мокром покрытии, обеспечивает лучшую маневренность на скользкой дороге, управляемость при экстренном торможении.

Ставим перед собой задачу разработать устройство для диагностики тормозной системы с ABS, отвечающее следующим требованиям: 1) простота и надежность конструкции; 2) невысокая стоимость изготовления; 3) использование отечественных комплектующих; 4) ремонтпригодность; 5) устройство должно быть универсальным и подходить если не всем, то большинству современных автомобилей; 6) возможность диагностировать тормозную систему как при наличии, так и при отсутствии в ней ABS; 7) возможность для дальнейшей модернизации устройства.

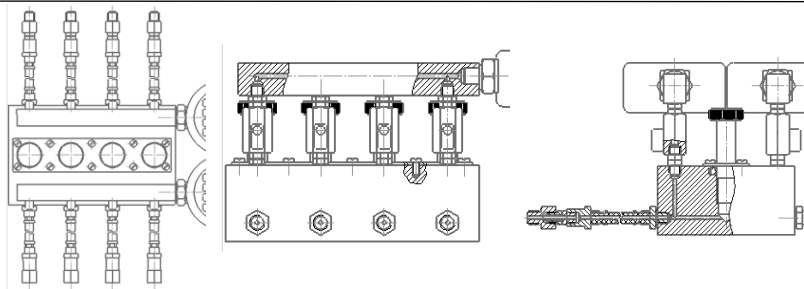


Рис. 1. Устройство для диагностики ABS автомобилей

Расчет резьбы клапана. В стандартных резьбовых изделиях проверку прочности витков проводить не следует, так как при близких по прочности материалах болта и гайки можно полагать, что стержень болта и резьба равнопрочны. Если материал гайки (корпуса) менее прочен, чем материал болта, то следует определить требуемую высоту гайки (или длину свинчивания) H из расчета на срез. Расчет резьбы клапана на срез проводим по высоте резьбы в блоке 8 устройства (рис. 1), так как блок изготовлен из менее прочного материала, чем клапан (Сплав АЛ4М против Ст20). Расчет высоты резьбы на срез проводим по формуле:

$$H \geq \frac{V + x \cdot Q}{k_p \cdot \pi \cdot d \cdot [\tau]_{cp}} \quad (1)$$

где $(V + x \cdot Q)$ - полное усилие, воспринимаемое резьбой;

d - наружный диаметр резьбы болта (по этому диаметру площадь сечения тела гайки имеет наименьшее значение) м;

k_p - коэффициент полноты резьбы, показывающий отношение высоты прямоугольника, представляющего собой поверхность среза, к шагу резьбы, для метрической резьбы гайки $k_p = 0,88$;

$$[\tau]_{cp} = (0,15 \div 0,20) \cdot \sigma_t$$

Усилие, воспринимаемое резьбой блока, найдем по формуле:

$$F = P \cdot S \quad (2)$$

где P - максимальное давление в системе, 10 МПа;

S - площадь поперечного сечения клапана, м².

Площадь поперечного сечения клапана найдем по формуле:

$$S = \pi \cdot R^2 \quad (3)$$

$$F = 10 \cdot 106 \cdot 3,14 \cdot 0,0082 = 2 \text{ кН.}$$

Для сплава АЛ4М $\sigma_t=300$ МПа, принятая высота резьбы блока 0,022 м, отсюда по (1):

$$0,022 \geq 2000 / (0,88 \cdot 3,14 \cdot 0,016 \cdot 0,15 \cdot 300 \cdot 106)$$

$$0,022 \geq 0,001$$

Условие выполняется, значит расчетная высота резьбы выдержит заданное максимальное давление.

Расчет резьбовых отверстий блока и ramпы устройства. Расчет резьбовых отверстий блока и ramпы устройства производим аналогично расчету резьбы клапана на срез. Расчет высоты резьбы на срез проводим по формуле (1):

Площадь поперечного сечения подводящих гибких шлангов и тормозных переходников найдем по формуле (3):

$$F = 10 \cdot 106 \cdot 3,14 \cdot 0,0052 = 785,4 \text{ Н.}$$

Для сплава АЛ4М $\sigma_t=300$ МПа, принятая высота резьбы блока и ramп 0,008 м, отсюда по (1):

$$0,008 \geq 785,4 / (0,88 \cdot 3,14 \cdot 0,01 \cdot 0,15 \cdot 300 \cdot 106)$$

$$0,008 \geq 0,0006$$

Условие выполняется, значит расчетная высота резьбы выдержит заданное максимальное давление.

Библиографический список:

1. Глушенко, А. А. Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств: Учебное пособие / А. А. Глушенко, И. Р. Салахутдинов. – 2023. – 324 с. – ISBN 978-5-6048795-6-6. – EDN BNХIPX.
2. Салахутдинов, И. Р. Моделирование транспортных процессов: Учебное пособие / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глушенко. – Ульяновск, 2023. – 104 с. – ISBN 978-5-6048795-5-9. – EDN PZDMTM.
3. Салахутдинов, И. Р. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: Учебное пособие / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глушенко, В. А. Китаев. – Ульяновск, 2022. – 330 с. – ISBN 978-5-6046667-4-6. – EDN UIHAGR.
4. Глушенко, А. А. Испытания транспортных и транспортно-технологических машин: Учебное пособие / А. А. Глушенко, И. Р. Салахутдинов. – Ульяновск, 2022. – 414 с. – ISBN 978-5-6046667-3-9. – EDN YJXZU.

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. – ISBN 978-5-605-23943-7. – EDN XYQHYT.

8. Повышение износостойкости гильз цилиндров бензиновых двигателей биметаллизацией рабочей поверхности трения [Текст] : монография / И. Р. Салахутдинов, А. Л. Хохлов. - Ульяновск : УГСХА им. П.А. Столыпина, 2012. - 180 с. - ISBN 978-5-902532-91-0

9. Патент № 2451810 С1 Российская Федерация, МПК F02F 1/20. Цилиндропоршневая группа двигателя внутреннего сгорания: № 2011100391/06: заявл. 11.01.2011: опубл. 27.05.2012 / Д. А. Уханов, А. Л. Хохлов, И. Р. Салахутдинов, А. А. Хохлов; заявитель ФГОУ ВПО "Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия". – EDN NHXNBT.

CALCULATION OF ELEMENTS DEVICE FOR ABS DIAGNOSTICS OF CARS

Serebryakov L.R.

Scientific supervisor – Salakhutdinov I.R.

Ulyanovsk SAU

Keywords: *threaded products, bolt, nut, alloy, block, ramp, valve, flexible hoses, coils*

This work provides a calculation of the valve thread and threaded holes of the block and ramp of the device for a given maximum pressure.