

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОКАЧКИ ТОРМОЗОВ

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

Ключевые слова: *Прокачка тормозов, тормозная система, тормозная жидкость, тормозные цилиндры, адаптер, бачок, регулятор давления, муфта*

С целью сокращения затрат на ТО и Д и улучшение экологической обстановки в работе разработано устройство для прокачки тормозов которое позволит сократить время технического обслуживания и снизить трудоемкость операций по техническому обслуживанию и ремонту машинно–тракторного парка.

Современная техника должна иметь рабочую, запасную и стояночную тормозные системы. К тормозным системам предъявляют следующие требования: обеспечения эффективного торможения, сохранение устойчивости при торможении, стабильные тормозные свойства, высокая эксплуатационная надежность, удобство и легкость управления. Тормозные системы бывают несколько видов: с гидравлическим, пневматическим и механическим приводом [1-3].

В данной работе рассматривается прибор для прокачивания тормозной системы с гидравлическим приводом. Основные неисправности такой системы, следующие: утечка тормозной жидкости и попадание воздуха в систему. Особенностью предлагаемого устройства для прокачки тормозов, изображенного на рисунки является то, что, струя подающей тормозной жидкости пульсирует. Эта пульсация делает возможным полную прокачку тормозной системы, так как она выносит даже мельчайшие вкрапления воздуха и влаги, которые могут быть на стенках труб.

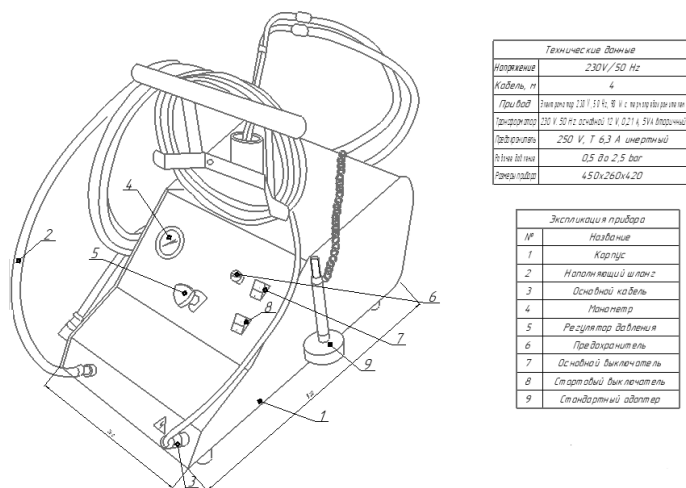


Рис. – Устройство для обслуживания и прокачки тормозной системы с регулируемым рабочим давлением

Инструкция по эксплуатации прибора: 1) Винтите подходящий адаптер на компенсационный бачок (бачок тормозной жидкости на автомашине); 2) Соедините адаптер с быстродействующей муфтой; 3) Нажмите кнопку ON / OFF и нажмите дополнительный выключатель; 4) Контролируйте, чтобы рабочее давление не превышало разрешенное давление, согласно производителю автомашины и настройте давление регулятором давления. Только теперь задвижку полностью. Направление вращения влево; 5) После чего откройте все колесные тормозные цилиндры и цилиндр сервопривода.

Тормозные седла могут быть прокачаны, отработанная тормозная жидкость может сливаться в улавливающий бутыль [4-6].

Расчет подачи насоса и определение мощности двигателя

Известно: диаметр поршня, $d = 70$ мм и высота хода поршня $0,16$ м.

$$Q = F * h * n ; \text{ м}^3/\text{с} \quad (1)$$

где F – площадь поршня;

n – число оборотов вала, выбираем из рекомендаций, для насоса поршневого типа минимальное число оборотов (когда насос работает устойчиво) $n = 300-350$ об/мин;

h – длина хода поршня, за один оборот коленчатого вала, м.

Площадь поршня F найдем из следующего выражения:

$$F = \pi d^2 / 4 \quad (2)$$

$$F = 3,14 \cdot 0,72^2 / 4 = 0,156 \text{ м}^2$$

Следовательно:

$$Q = 0,156 \cdot 0,49 \cdot 350 = 18 \text{ м}^3/\text{с} = 6 \text{ л/мин.}$$

Определим мощность электрического насоса:

$$N = P \cdot Q / \eta_H; \text{ Вт} \quad (3)$$

где P – давление насоса, МПа;

Q – подача насоса, м³/с;

η_H – КПД насоса, равен 0,85;

$$N = 0,2 \cdot 18 / 0,85 = 6 \text{ Вт.}$$

Расчет вала насоса на прочность

Известно: $N = 6 \text{ Вт}$; $\omega = \pi n / 30 = 40 \text{ с}^{-1}$; Материал: сталь – Ст 30;

Определим крутящий момент вала:

$$MK = N / \omega \quad (4)$$

где N – мощность двигателя, Вт;

ω – угловая скорость, с⁻¹;

$$MK = 6 / 40 = 0,15 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Расчет вала на прочность:

$$MK / WP \leq [\tau_{KP}] \text{ – условие прочности при кручении;} \quad (5)$$

где $[\tau_{KP}]$ – допускаемое напряжение при кручении $\leq 125 \text{ МПа}$;

MK – крутящий момент вала, кН · м;

WP – полярный момент сопротивления сечения;

$$WP = \pi D^3 / 16 \quad (6)$$

из формулы (6) определим диаметр вала

$$D \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot I_{\dot{E}}}{\pi \cdot [\tau_{\dot{E}D}]}} \text{, мм} \quad (7)$$

$$D \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 0,15 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 125 \cdot 10^6}} = 0,018 \text{ м} = 18 \text{ мм}$$

Округляем до нормальных размеров $D = 20 \text{ мм}$.

Устройство является легкопереносимым и надежным прибором для обслуживания тормозной системы.

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 YJXZU.
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 BNXIPX.
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.

BRAKE BLEEDING DEVICES

Semenov A.V.

Scientific supervisor – Salakhutdinov I.R.

Ulyanovsk State Agrarian University

Keywords: *Bleeding brakes, brake system, brake fluid, brake cylinders, adapter, reservoir, pressure regulator, clutch*

In order to reduce the costs of maintenance and repair and improve the environmental situation at work, a device for pumping brakes has been developed, which will reduce maintenance time and reduce the labor intensity of maintenance and repair operations of the machine and tractor fleet.