

---

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Модели и методы теории логистики: Учебное пособие. 2-е изд. /Под ред. В.С. Лукинського. – СПб.: Питер. – 2008. – 448 с.
2. Григорьев В.В. Максимизация прибыли оператора при ограниченных капиталовложениях на развитие сети / В.В. Григорьев, Л.Г. Думбадзе, А.П. Тизик // Труды института системного анализа РАН. – 2005. – Вып.17(1). – С. 208-213.
3. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе / В.И. Сергеев. – М.: Инфра – 2001. – 608 с.
4. Носков А.А. Управление транспортировкой в цепях поставок внешнеторговых грузов / А.А. Носков, В.В. Лукинский, И.А. Пластуняк // Вестник ИНЖЭКОНа. – 2011. – Вып. № 7 (50). – С. 210 – 219.
5. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управления запасами / Ю.И. Рыжиков // СПб.: Питер. – 2001. – 384 с.

УДК 629.3.027.5

**УСТАНОВКА ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

**И.А. Пучков**, старший преподаватель кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [auto.nmu@gmail.com](mailto:auto.nmu@gmail.com)

**П.В. Литвин**, старший преподаватель кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина

**Р.В. Горовец**, студент группы АМГ13-2с

Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина

**Аннотация.** Рассмотрена важность тормозной системы, а именно тормозных жидкостей для легковых автомобилей, предоставлена установка с помощью которой заправляют, прокачивают тормозную систему автомобилей, для облегчения работы на станциях технического обслуживания.

*Ключевые слова:* тормозная система, тормозные жидкости, прокачка, заправка.

**INSTALLATION FOR SERVICE PASSENGER CARS BRAKE SYSTEM**

**I.A. Puchkov**, senior lecturer, Department of Automobiles and Automobile Economy

State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine,  
e-mail: [auto.nmu@gmail.com](mailto:auto.nmu@gmail.com)

**P.V. Litvin**, senior lecturer, Department of Automobiles and Automobile Economy  
State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine

**R.V. Gorovec**, student group AMG13-2c  
State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine

**Abstract.** Considered the importance of the braking system, namely, brake fluids for passenger cars, provided installation through which run the show pumped brake systems, to facilitate the work at service stations.

*Keywords: brake, brake fluids, pumping, filling.*

**Введение.** Любая техническая жидкость в автомобиле требует замены. Разная периодичность замены обусловлена функциями технической жидкости. Периодичность замены тормозной жидкости каждый автопроизводитель указывает, как правило в сервисной книжке по автомобилю.

Но мало кто придает этому внимания, многие водители не придерживаются этого срока. Вместо полной замены тормозной жидкости ездят «на доливе». Тем самым подвергая опасности себя и других людей.

**Цель работы.** Разработка устройства для заправки, замены тормозной жидкости на легковых автомобилях

**Связь работы с научными и учебными программами кафедры.** Работа выполнена в соответствии с учебной программой подготовки специалистов по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство».

**Материал и результаты исследований.** В сервисной книжке есть такая запись: тормозную жидкость надо менять каждые два года. Между тем многие водители не придерживаются этого срока. Вместо полной замены тормозной жидкости ездят на доливе, хотя все производители автомобилей четко регламентируют сроки ее полной замены. Для большинства машин массовых классов эти сроки укладываются в диапазон 36-60 тыс. км пробега или 2-3 год [1].

Тормозная жидкость работает в очень тяжелых условиях. Даже при городском вождении она нагревается до +150°C. Если же нагрузки особо высоки (езда с прицепом, горная дорога, агрессивный стиль вождения и т.п.), то температура тормозной жидкости может достигать +180°C, а при остановке машины кратковременно подскакивать до +200°C [2].

Конечно, тормозные жидкости рассчитаны на такие нагрузки: их заявленные температуры кипения составляют +205...+265°C в зависимости от конкретной марки. Но в процессе работы тормозная жидкость неизбежно поглощает влагу, и температура кипения понижается. Например, если в

течение года тормозная жидкость наберет 2-3% воды, то температура ее кипения снизится на 30-50°C, то есть она может закипеть при 145-160°C [2].

Это абсолютно недопустимо. Происходит так называемая паровая блокировка тормозов: из-за резкого расширения образовавшихся пузырьков часть жидкости выдавливается в резервный бачок, при нажатии педали оставшаяся внизу жидкость не создает нужного давления (она насыщена пузырями), и педаль проваливается.

Все это говорит о том, что тормозная жидкость - вещь весьма серьезная, требующая к себе особого внимания. В чем оно заключается? В контроле за состоянием тормозной жидкости. Для этой цели есть специальные тестеры, выпускаемые разными фирмами (например, тестер Felutest 1405). Это небольшие приборчики с зондами, погружаемыми для зондирования в тормозную жидкость. Зонд нагревается и определяет температуру закипания жидкости с точностью до 3 процентов. А на дисплее высвечивается приговор тестера: срочно заменить, желательно заменить или все нормально. Процесс диагностики занимает не более 45 секунд, что вследствие скажется на безопасности движения.

Кроме температуры кипения, тормозные жидкости должны отвечать другим требованиям.

Отсутствие отрицательного воздействия на резиновые детали. Между цилиндрами и поршнями гидропривода тормозов установлены резиновые манжеты. Герметичность этих соединений повышается, если под воздействием тормозной жидкости резина увеличивается в объеме (для импортных материалов допускается расширение не более 10%). В процессе работы уплотнения не должны чрезмерно разбухать, давать усадку, терять эластичность и прочность.

Защита металлов от коррозии. Узлы гидропривода тормозов изготавливаются из различных металлов, соединенных между собой, что создает условия для развития электрохимической коррозии. Для ее предотвращения в тормозные жидкости добавляют ингибиторы коррозии, защищающие детали из стали, чугуна, алюминия, латуни и меди.

Смазка пар трения. Смазывающие свойства тормозной жидкости определяют износ рабочих поверхностей тормозных цилиндров, поршней и манжетных уплотнений.

Стабильность при высоких и низких температурах. Тормозные жидкости в интервале температур от минус 40 до плюс 100°C должны сохранять исходные свойства (в определенных пределах), противостоять окислению, расслаиванию, а также образованию осадков и отложений. Для наглядного примера приведена табл. 1 [2].

Таблица 1 - Показатели некоторых известных тормозных жидкостей

Наименование показателя	DOT 3	DOT 4	DOT 5	БСК	Нева А	Нева Б	Томь
Температура кипения, °С, не ниже	230	240	260	115	200	195	220
Температура кипения увлажненной жидкости, °С, не ниже	140	155	180	-	140	137	160
Вязкость кинематическая при -40°С, мм/сек., не более	1500	1800	900	-	1500	1500	1500

Для замены, заправки тормозной системы предлагается следующее устройство рис.1.

Устройство прокачивания тормозной системы оснащено внутренней эластичной диафрагмой (2), герметически отделяющей тормозную жидкость, содержащуюся в баке для тормозной жидкости (1), от воздуха, содержащегося в “раздвижном” резервуаре для воздуха (5), позволяя избежать риска эмульсии. Кроме того, оно оснащено третьим резервуаром для воздуха запаса (воздух под давлением 2 бара) (6), который распределяется при помощи регулятора давления (3), что позволяет выполнить прокачивание несколько раз при постоянном давлении, не перезаряжая устройство. Пробка заливки для тормозной жидкости (4) оснащена “указателем запаса”, который оповещает о том, что тормозная жидкость почти закончилась, и клапаном для выпуска воздуха, который используется на этапе включения устройства.

Принцип действия устройства следующее: перед прокачиванием важно наполнить бачок для тормозной жидкости тормозной системы при помощи быстроразъемного соединения устройства прокачивания (рисунок 2).

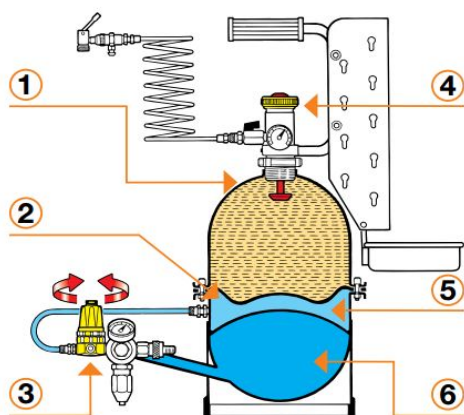


Рисунок 1 Конструктивная схема устройства для прокачивания тормозной системы

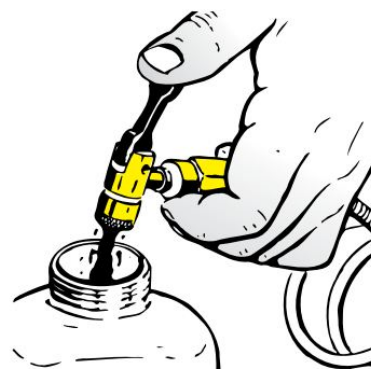


Рисунок 2 Наполнение бачка тормозной жидкостью

Удлиненное сопло пробки необходимо погрузить в жидкость во избежание образования эмульсии в системе (рисунок 3).

После чего подсоединяем устройство прокачивания тормозной системы к бачку при помощи быстроразъемного соединения (рисунок 4).

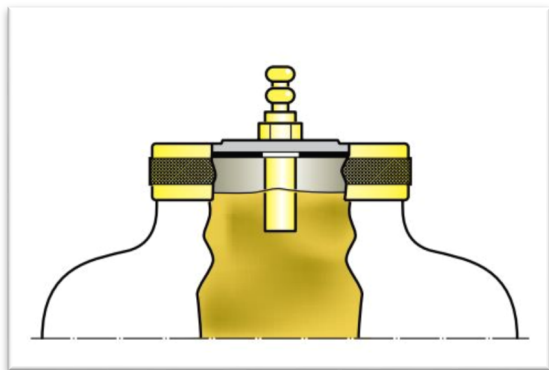


Рисунок 3 Погрузка сопла в тормозную жидкость

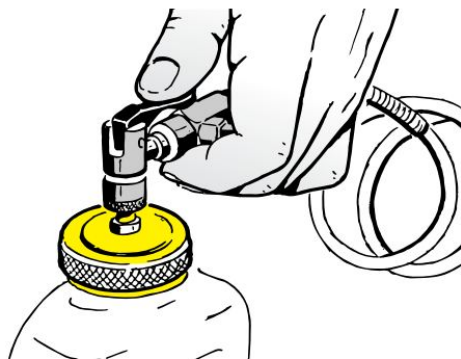


Рисунок 4 Подсоединение устройства для прокачки тормозной системы

После выполнения вышеуказанных действий, включается устройство и выполняем прокачку суппортов, для праворульных машин порядок прокачки суппортов: левый задний, правый задний, левый передний, правый передний. Для леворульных: правый задний, левый задний, правый передний, левый передний.

**Выводы.** Безотказность тормозов— важнейшее условие безопасности управления автомобилем, поэтому к тормозным жидкостям предъявляются весьма жесткие требования. Но их свойства неизбежно ухудшаются в процессе эксплуатации, что требует полной замены с периодичностью, предусмотренной производителем.

На основании изучения конструкции и принципа действия тормозной системы легковых автомобилей, а также причин снижающих эффективность работоспособности, разработана установка для прокачки тормозной системы. Представлен эскизный проект. Установка для прокачки тормозной системы, значительно сокращает долю ручного труда, а также сокращает время выполнения работы при прокачке или заправки тормозной системы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. Основы конструкции автомобилей М.: "За Рулем", 2005. – 336 с.
2. Деревянко В.А. Тормозные системы легковых автомобилей М.: "Петит", 2001. – 248 с.