

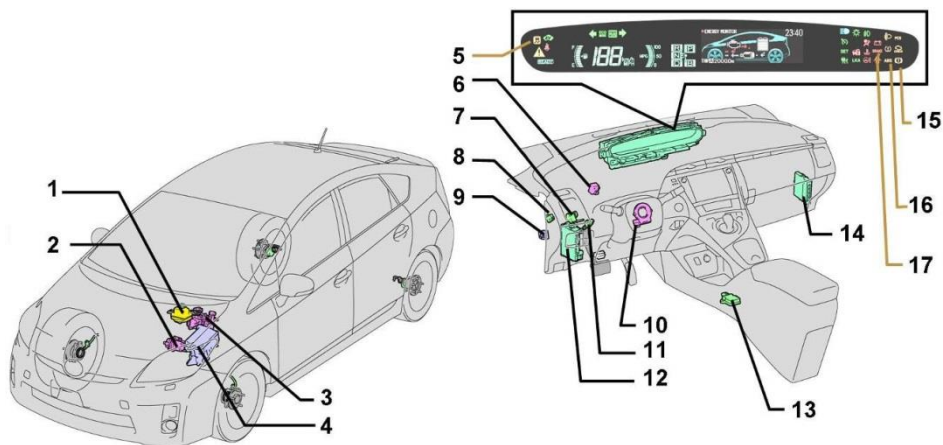
ОБСЛУГОВУВАННЯ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ ГІБРИДНОГО АВТОМОБІЛЯ TOYOTA PRIUS

Софієнко А.С. ст. гр. А-53-19
sofienko97@ukr.net

Науковий консультант: Горбiк Ю.В., доцент. к.т.н.

Гальмівна система гібридного автомобіля відрізняється від гальмівної системи звичайного автомобіля. Це викликано особливостями режимів роботи гібридної силової установки. У звичайному автомобілі режим руху з вимкненим двигуном ніколи не допустимо, одна з причин цього - відмова підсилювача гальм, що працює від розрядження у впускному колекторі. У гібридному автомобілі рух з вимкненим двигуном внутрішнього згоряння можливо, тому підсилювач гальм повинен мати іншу конструкцію. Також в гібридному автомобілі є режим рекуперативного гальмування, який накладається на роботу гідравлічної гальмівної системи, що призводить до необхідності контролювати цей процес.

У гальмівній системі гібридного автомобіля виконані вбудованими в один блок головний гальмівний циліндр, електронний блок управління протизанесення, соленоїди і емулятор ходу. Гідравлічний підсилювач використовується в якості резервного механізму на випадок відмови гальмівної системи [1-3].



1 - бачок з гальмівною рідиною; 2 - насос підсилювача гальм в зборі; 3 - підсилювач гальмівної системи з головним гальмівним циліндром і блоком управління робочими гальмівними циліндрами; 4 - блок запобіжників №1 в моторному відсіку; 5 - індикатор протизанесення; 6 - зумер протизанесення; 7 - датчик ходу педалі гальма; 8 - вимикач гальма стоянки; 9 - вимикач стоп-сигналів; 10 - датчик кута повороту рульового колеса; 11 - вимикач стоп-сигналів; 12 - головний електронний блок управління системами кузова; 13 - датчик прискорення і обертання навколо вертикальної осі; 14 - електронний блок управління живленням; 15 - сигнальна лампа несправності гальмівної системи; 16 - сигнальна лампа несправності ABS; 17 - сигнальна лампа низького рівня гальмівної рідини

Рис. 1 – Розташування основних елементів гальмівної системи:

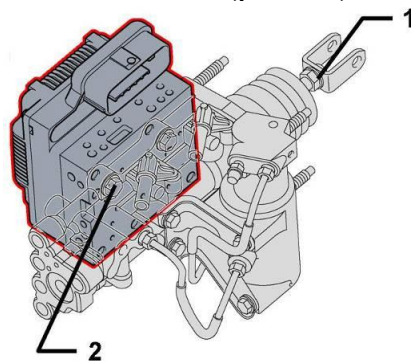
На рис. 1 показано розташування основних елементів управління

гальмівної системи: головний гальмівний циліндр з бачком для гальмівної рідини і підсилювачем, педаль гальма з датчиком ходу, датчики положення кузова, датчик кута повороту рульового колеса, інформація про стан гальмівної системи на панелі приладів.

Управління регенеративним гальмуванням забезпечує розподіл гальмівного зусилля між гідравлічної гальмівної системою і регенеративної гальмівної системою.

Гідравлічний контур гальмівної системи забезпечує передачу зусилля від гальмівної педалі до робочих гальмівних циліндрів під контролем електронних датчиків, які керують виконавчими соленоїдами.

Контурами гальмівної системи управляють електронний блок з виконавчими механізмами і електронний блок протизанесення, передає сигнали робочим гальмівним механізмам (рис. 2.)



1 - підсилювач гальмівної системи з головним гальмівним циліндром; 2 - блок управління робочими гальмівними циліндрами

Рис. 2 – Блок управління робочими гальмівними циліндрами

Блок управління робочими гальмівними циліндрами включає:

- Електронний блок управління протизанесення
- Два соленоїда, керуючих тиском в гідравлічній системі
- Чотири соленоїда, керуючих перемиканням
- Вісім контрольних соленоїдів
- Датчик тиску в регуляторі
- Датчик тиску в робочому гальмівному циліндрі
- Датчик тиску в гідроаккумуляторі

Соленоїд, керуючий тиском в гідравлічній системі, регулює тиск в робочому гальмівному циліндрі, забезпечуючи необхідне гальмівне зусилля при натисканні педалі гальма. Соленоїд управління перемиканням

- перемикає гідравлічні контури при включенні системи управління гальмуванням. Контрольний соленоїд - відстежує тиск в робочому гальмівному циліндрі при включенні гальмівної системи.

Датчик тиску в регуляторі перетворює тиск в гідравлічному підсилювачі гальмівної системи в електричний сигнал і потім передає цей сигнал в електронний блок управління протизанесення. Датчик тиску в робочому гальмівному циліндрі - вимірює тиск у відповідному робочому гальмівному циліндрі і потім передає цю інформацію в електронний блок управління протизанесення. Датчик тиску в гідроаккумуляторі -

безперервно відстежує тиск в гідроаккумуляторі і передає цю інформацію в електронний блок управління протизанесення.

Емулятор ходу педалі гальма необхідний для наближення почуття опору педалі гальма у гібридного автомобіля до натискання на педаль гальма звичайного автомобіля. Таке відчуття опору необхідно, щоб водій не втратив почуття контролю над автомобілем в екстремальній ситуації.

При натисканні педалі гальма в звичайному автомобілі водій відчуває зусилля опору педалі гальмування, при уповільненні це дозволяє точно керувати процесом уповільнення. У гібридному автомобілі уповільнення може відбуватися при рекуперативному гальмуванні, коли опір створюється мотор-генераторами ГСУ. Емулятор ходу ініціює зусилля, що додається водієм при натисненні педалі гальмування.

Насос підсилювача гальмівної системи служить для нагнітання і підтримання гідравлічного тиску і являє собою блок, що складається з насоса, електродвигуна, гідроаккумулятора, запобіжного клапана і датчика тиску в гідроаккумуляторі.

При утилізації гідроаккумулятора необхідно просвердлити в ньому отвір, щоб випустити газ. Місце свердління отвору знаходиться збоку на відстані 25 мм від верхньої торцевої стінки.

У разі відмови гальмівної системи відбувається закриття соленоїда управління перемиканням (SSC), і подача гальмівної рідини через головний гальмівний циліндр припиняється.

Обслуговування та ремонт гальмівної системи виробляють за технологією сервісних підприємств. Перед заміною деталей гальмівної системи, наведених у табл. 1, необхідно відключити електродвигун насоса і стравити тиск з гідроаккумулятора і блоку управління робочими гальмівними циліндрами.

Відключення управління гальмуванням за допомогою діагностичного приладу проводиться в такому порядку:

1. Після виключення запалення почекайте не менше 2 хв.
2. Від'єднайте електричний роз'єм датчика рівня гальмівної рідини.
3. Приєднайте діагностичний прилад Techstream або Intelligent Tester і встановіть замок запалювання в положення IG-ON.
4. Увімкніть діагностичний прилад Techstream або Intelligent Tester і увійдіть в меню: Chassis / ABS / VSC / TRC / Active Test.
5. Виберіть "ECB Invalid".
6. Натисніть на педаль гальма більш 40 раз. Переконайтеся, що після останнього натискання педаль гальма не залишилася натиснутою.
7. Завершіть роботу з пунктом меню "ECB Invalid".

Забороняється натискати педаль гальма і відкривати / закривати двері до роз'єднання електричного роз'єму датчика низького рівня гальмівної рідини. Прокачування системи після заміни або установки деяких деталей необхідно виконати за допомогою діагностичного приладу.

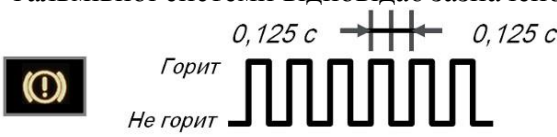
Таблиця 1 – Прокачування гідравлічної гальмівної системи в разі заміни деяких деталей

Операція:	Прокачування гальмівної магістралі	Прокачування головного гальмівного циліндра
Замінна / встановлювана деталь	- гнучкий шланг (передній / задній) - робочий циліндр дискового гальмівного механізму (передній / задній)	- насос підсилювача гальм в зборі - підсилювач гальмівної системи з глав-ним гальмівним циліндром - бачок головного гальмівного циліндра

Ініціалізація і калібрування необхідні після заміни педалі гальма, датчика ходу педалі гальма, підсилювача гальмівної системи в зборі, датчика прискорення і обертання автомобіля навколо вертикальної осі, а також при регулюванні геометрії передніх коліс.

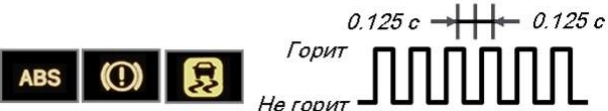
Порядок технологічних операцій і процедури ініціалізації соленоїда, керуючого тиском в гідравлічній гальмівній системі, наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Технологія ініціалізації соленоїда гідравлічної системи

Операція	Процедура
Стан автомобіля	Режим харчування вимкнений. Важіль селектора в положенні "P". Рульове колесо відцентроване.
Видалення даних ініціалізації соленоїда, керуючого тиском в гідравлічній системі	1. Приєднайте діагностичний прилад до гнізда DLC3. 2. Встановіть замок запалювання в положення IG-ON. 3. Виберіть пункт меню "Chassis / ABS / VSC / TRAC / Utility / Reset Memory". 4. Виконайте калібрування "нульової точки" датчика прискорення і закручування автомобіля навколо вертикальної осі.
Ініціалізація і калібрування соленоїда, керуючого тиском в гідравлічній системі	1. Встановіть замок запалювання в положення OFF. 2. Вимкніть гальмо стоянки. 3. Встановіть замок запалювання в положення IG-ON. 4. Виберіть пункт меню "Chassis / ABS / VSC / TRAC / Utility / ECB Utility / Linear Valve Offset". 5. Протягом 1-2 хвилин автомобіль повинен залишатися нерухомим. Натискати педаль гальма в цей проміжок часу забороняється. 6. Переконайтеся, що частота миготіння жовтого сигнальної лампи гальмівної системи відповідає зазначеному нижче. <div style="text-align: center;">  <p>0,125 с 0,125 с</p> <p>Горит</p> <p>Не горит</p> </div> 7. Перевірте, чи немає діагностичного коду несправності C1345.

У разі заміни деталей рульового управління і при регулюванні кутів положення передніх коліс необхідно проводити калібрування «нульового положення, як показано в табл. 3.

Таблиця 3 - Калібрування "нульової точки" датчика прискорення і обертання автомобіля

Операція	Процедура
Стан автомобіля	Режим харчування вимкнений. Важіль селектора в положенні "Р". Рульове колесо відцентроване.
Видалення даних про "нульову точку" калібрування.	1. Приєднайте діагностичний прилад до гнізда DLC3. 2. Встановіть замок запалювання в положення IG-ON. 3. Виберіть пункт меню "Chassis / ABS / VSC / TRAC / Utility / Reset Memory". 4. Встановіть замок запалювання в положення OFF.
Калібрування "нульової точки" датчика прискорення і обертання навколо вертикальної осі	1. Встановіть замок запалювання в положення IG-ON. 2. Виберіть пункт меню "Chassis / ABS / VSC / TRAC / Utility / Test Mode". 3. Автомобіль повинен залишатися нерухомим протягом 2 секунд або більше. 4. Переконайтеся, що сигнальна лампа ABS, жовта сигнальна лампа гальмівної системи і сигнальна лампа протизанесення загорілися на кілька секунд, а потім почали блимати, як показано нижче. 

Заміну гальмівної рідини можна виконати без використання діагностичних приладів. Для цього необхідно включити режим відмови електронно-керованої гальмівної системи (ЕСВ).

При несправності гальмівної системи гідравлічний підсилювач гальмівної системи подає гальмівну рідину під тиском безпосередньо в робочі гальмівні циліндри.

Вивчення конструкції гібридних автомобілів дозволяє розробляти технологію ремонту вузлів і агрегатів і створювати для цього спеціальні інструменти та прилади.

Література

1. Toyota Prius: модели 2003-2009г.в.: устройство, техническое обслуживание и ремонт. – М.: Легион-Автодата, 2009. – 568 с.
2. Toyota Prius [Электронный ресурс] // Автотехцентр GIBRIDS.ru: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.hybrids.ru>.
3. Обучающая брошюра для специалистов. Шасси автомобиля Toyota Prius/ ТМК. – Москва, 2010. –77 с.