



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52009 (13) U
(51) МПК
B60K 6/00 (2007.10)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА РЕКУПЕРАТИВНОГО ГАЛЬМУВАННЯ ГІБРИДНОГО АВТОМОБІЛЯ

1

2

(21) u201001540

(22) 15.02.2010

(24) 10.08.2010

(46) 10.08.2010, Бюл.№ 15, 2010 р.

(72) БАЖИНОВ ОЛЕКСІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, ДВАД-
НЕНКО ВОЛОДИМИР ЯКОВИЧ, КОЛЕСНІКОВ
АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІ-
ЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, БАЖИНОВ
ОЛЕКСІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, ДВАДНЕНКО ВОЛОДИ-
МИР ЯКОВИЧ, КОЛЕСНІКОВ АНДРІЙ ВІКТОРО-
ВИЧ(57) Система рекуперативного гальмування гібри-
дного автомобіля, що містить двигун внутрішнього

згоряння (ДВЗ), електрично зв'язані між собою акумуляторну батарею, електродвигун-генератор, датчик положення педалі гальма і блок управління електродвигуном-генератором та зарядкою акумуляторної батареї, яка **відрізняється** тим, що в ДВЗ вмонтовано електричний нагрівач охолоджуючої рідини, електрично зв'язаний з блоком керування нагрівачем, останній, крім того, електрично зв'язаний з датчиком положення педалі гальма, з електродвигуном-генератором і з блоком керування електродвигуном-генератором та зарядкою акумуляторної батареї.

Корисна модель відноситься до автомобільної техніки і може бути використана в автомобілях різного призначення.

Відома система рекуперативного гальмування гібридного автомобіля з перерозподілом синергетичною системою механічної енергії з коліс автомобіля між електромотором-генератором, що виробляє електроенергію для зарядки акумулятора і двигуном внутрішнього згоряння (ДВЗ), що працює в режимі примусового холостого ходу. По мірі зарядки акумулятора збільшується доля механічної енергії що йде на обертання ДВЗ в режимі примусового холостого ходу (патент США №5865263, МПК6 В60К6/00, гібридний автомобіль, заявл. 23.02.1996, опубл. 02.02.1999; див. також «Toyota Prius» в кн. Бажинов О. Ст, Смирнов О.П., Серіков С.А., Гнатов А.В., Колесніков А.В. Гібридні автомобілі. - Харків: Крок, 2008). Недоліком такої системи є висока складність і вартість. Крім того, обертання ДВЗ в режимі примусового холостого ходу додатково його зношує. В той же час в «Toyota Prius» при недостатній температурі ДВЗ система керування його запускає для прогрівання, навіть якщо не потрібна зарядка акумулятора.

Відома система рекуперативного гальмування шляхом одночасного обертання, як електродвигуна-генератора, так і ДВС механічною енергією що знімається з коліс автомобіля (див. «Honda Insight» в кн. Бажинов О. Ст, Смирнов О.П., Серіков С.А., Гнатов А.В., Колесніков А.В. Гібридні автомобілі. - Харків: Крок, 2008). Недоліком такої

системи є слабка зарядка акумулятора і додатковий знос ДВЗ, оскільки значна доля енергії з коліс витрачається на обертання ДВЗ.

Найбільш близькою до запропонованої системи є відома система рекуперативного гальмування з використанням лише тягового електродвигуна в режимі генератора, наприклад в гібридному автомобілі описаного в (<http://auto.ukr.net/articles/14385/>) при русі «накатом» або під уклон при нейтральній передачі в коробці зміни передач. Проте таке рекуперативне гальмування має недолік - малу ефективність гальмування при високій мірі зарядження акумулятора, тобто, коли йому вже не потрібний великий струм заряду. Тому при русі в гірській місцевості під уклон в такому гібридному автомобілі потрібно гальмувати за допомогою примусового холостого ходу ДВЗ.

В основу корисної моделі покладено завдання підвищення ефективності рекуперативного гальмування і поліпшення теплового балансу ДВЗ в гібридному автомобілі, шляхом перетворення кінетичної енергії рухомого автомобіля в електричну енергію і спрямування її на зарядку акумуляторної батареї, а також спрямування надлишку електроенергії, що виробляється, на нагрів рідини, що охолоджує ДВЗ.

Для досягнення цієї мети в системі рекуперативного гальмування гібридного автомобіля, що містить ДВЗ, електрично пов'язані між собою акумуляторну батарею, електродвигун-генератор, датчик положення педалі гальма і блок керування

(19) UA (11) 52009 (13) U

електродвигуном-генератором та зарядкою акумуляторної батареї, згідно корисної моделі в ДВЗ вмонтовано електричний нагрівач охолоджуючої рідини, електрично пов'язаний з блоком керування нагрівачем, останній, крім того, електрично пов'язаний з датчиком положення педалі гальма, з електродвигуном-генератором і з блоком керування електродвигуном-генератором та зарядкою акумуляторної батареї.

На Фіг.1 зображена блок-схема запропонованої системи рекуперативного гальмування гібридного автомобіля, де позначені: 1 - ДВЗ, 2 - зчеплення, 3 - коробка передач, 4 - зубчаста ремінна передача, 5 - електродвигун-генератор, 6 - електричний нагрівач охолоджуючої рідини, що вмонтований в ДВЗ, 7 - блок керування нагрівачем, 8 - блок керування електродвигуном-генератором та зарядкою акумуляторної батареї, 9 - акумуляторна батарея, 10 - колеса автомобіля, 11 - головна передача, 12 - датчик положення педалі гальма.

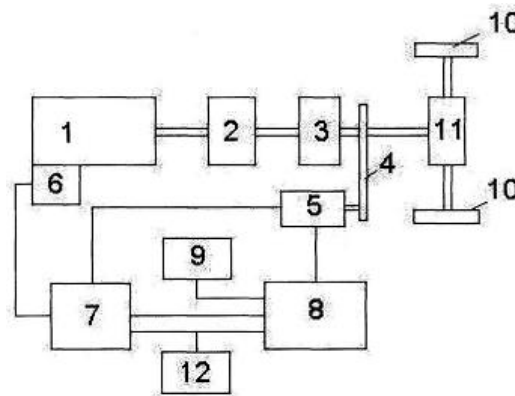
Механічно пов'язані між собою ДВЗ 1, зчеплення 2, коробка передач 3, зубчаста ремінна передача 4, електродвигун-генератор 5, головна передача 11 та колеса 10. Електричне сполучення між собою, а також з електродвигуном-генератором 5 і датчиком положення педалі гальма 12 мають блок керування нагрівачем 7 та блок керування електродвигуном-генератором та зарядкою акумуляторної батареї 8. Останній крім того електрично пов'язаний з акумуляторною батареєю 9, а блок керування нагрівачем 7 - з електричним нагрівачем охолоджуючої рідини, що вмонтований в ДВЗ.

Запропонована система рекуперативного гальмування гібридного автомобіля працює наступним чином. При дії на педаль гальма на початку її ходу до вступу до роботи штатної гальмівної системи з'являється сигнал датчика положення педа-

лі гальма 12. Блок керування електродвигуном-генератором та зарядкою акумуляторної батареї 8 переводить електродвигун-генератор 5 в режим генератора зі встановленою потужністю, що забезпечує ефективне гальмування автомобіля електродвигуном-генератором 5. Одночасно блок керування електродвигуном-генератором та зарядкою акумуляторної батареї 8 бере з потужності, що виробляється електродвигуном-генератором потужність, необхідну для зарядки акумулятора 9, а частину потужності, що залишилася, блок керування нагрівачем 7 направляє в нагрівач 6 на підігрівання рідини, що охолоджує ДВЗ.

Технічним результатом корисної моделі, що досягається вказаними вище відмітними ознаками, є постійно висока, незалежна від міри зарядженості акумулятора, ефективність гальмування. Це гальмування здійснюється електродвигуном-генератором, наприклад на затяжному спуску, завдяки спрямуванню енергії на зарядку акумуляторної батареї, а надлишків енергії, що виробляє електродвигун-генератор - в електричний нагрівач рідини, що охолоджує ДВЗ. Таким чином відбувається поліпшення теплового балансу ДВЗ, який в гібридному автомобілі працює обмежений час і, отже, не завжди досить прогрівається. Причому, навіть, якщо температура ДВЗ достатня, надлишок теплової енергії просто розсіюється в радіаторі системи охолодження ДВЗ. Можливість розсіювати теплову енергію цим радіатором при необхідності легко збільшити, чого не можна сказати про гальмівну систему автомобіля.

Використання запропонованої системи рекуперативного гальмування гібридного автомобіля дозволяє збільшити ресурс ДВЗ та штатної гальмівної системи, а також зменшить витрату палива на прогрів ДВЗ.



Фіг. 1