



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 59062

(13) U

(51) МПК (2011.01)

B60K 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОМБІНОВАНА СИЛОВА УСТАНОВКА ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

1

2

(21) u200806199

(22) 12.05.2008

(24) 10.05.2011

(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.

(72) ТУРЕНКО АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, БО-
ГОМОЛОВ ВІКТОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, КЛИМЕН-
КО ВАЛЕРІЙ ІВАНОВИЧ, ХАРЧЕНКО АНАТОЛІЙ
ІВАНОВИЧ(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІ-
ЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) Комбінована силова установка транспортного
засобу, яка включає два двигуни, що використо-

вують різні джерела енергії, один із яких двигун внутрішнього згоряння, механізм трансмісії, що з'єднує двигуни та колеса ведучих мостів, яка **відрізняється** тим, що другим двигуном є пневмодвигун, причому обидва двигуни виконані з можливістю спільної або роздільної передачі крутного моменту на колеса ведучих мостів за сигналами електронного блока керування, електрично зв'язаного з датчиками, що реєструють режими роботи кожного із двигунів, та перетворюючого сигнал педалі "газу" у сигнали керування режимами роботи двигунів.

Корисна модель відноситься до транспортного машинобудування, а саме до конструкції комбінованих силових установок для транспортних засобів (ТЗ).

На даний час двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ), що працюють на вуглеводневому паливі, є лідером по забрудненню атмосфери токсичними викидами з відпрацьованими газами. Крім того, в умовах зростаючого дефіциту вуглеводневого палива та збільшення його вартості, гостро стоїть задача зменшення витрати цього палива. У зв'язку з цим створення більш екологічно чистих та одночасно більш економічних силових установок для ТЗ є актуальною проблемою.

Для підвищення екологічності та економічності силових установок для ТЗ використовуються гібридні та комбіновані силові установки, які являють собою комбінації декількох двигунів, що працюють на різних фізичних принципах.

Відома гібридна силова установка ТЗ, що включає в себе ДВЗ і електричний двигун, що живиться від акумуляторної батареї (Патент РФ №2297924 С2. Привод гибридного автомобиля. МПК⁶ В60К6/02, заявл. 23.05.2005, опубл. 27.04.2007). По технічній суті і досягненню технічного результату ця гібридна силова установка є

найбільш близькою до корисної моделі, що заявляється, і обрана як прототип.

Однак зроблене в прототипі об'єднання ДВЗ і електродвигуна, хоча і дозволяє одержати зниження витрати палива та викиду токсичних речовин в атмосферу, але має істотні недоліки, які пов'язані з тим, що електродвигун живиться від акумуляторної батареї, яка має малий строк експлуатації та, що особливо важливо, складність і дорожнечу утилізації елементів, що відробили свій строк.

В основу корисної моделі поставлено задачу зниження витрати вуглеводневого палива та, як наслідок, зниження шкідливого впливу відпрацьованих газів на навколишнє середовище.

Поставлена задача досягається тим, що у відомій гібридній силіовій установці, яка включає два двигуни, що використовують різні джерела енергії, один із яких ДВЗ, механізм трансмісії, що з'єднує двигуни і колеса ведучих мостів, відповідно до корисної моделі другим двигуном є пневмодвигун, причому обидва двигуни виконані з можливістю спільної або роздільної передачі крутного моменту на колеса ведучих мостів за сигналами від електронного блоку керування, електрично пов'язаного з датчиками, що реєструють режими роботи кожного із двигунів, та перетворюючого сигнал датчика

(13) U

(11) 59062

(19) UA

педалі «газу» у сигнали керування режимами роботи двигунів.

На кресленні у вигляді блочної схеми представлений запропонований пристрій, де 1 - ДВЗ, 2 - механізм трансмісії першого ведучого моста, 3 - колеса першого ведучого моста, 4 - пневмобалон, 5 - газовий редуктор високого тиску, 6 - теплообмінник з навколишнім середовищем, 7 - електронний регулятор тиску, 8 - електропневмоклапан регулятора, 9 - пневмодвигун, 10 - механізм трансмісії другого ведучого моста, 11 - колеса другого ведучого моста, 12 - електронний блок керування, 13 - педаль «газу», 14 - повітряний ресивер.

Комбінована силова установка ТЗ працює наступним чином.

У якості прикладу розглянемо випадок, коли в ТЗ ведучими є два мости. Пристрій містить ДВЗ 1, від якого крутний момент через механізм трансмісії 2 передається на колеса 3 першого ведучого моста, наприклад, переднього. ДВЗ є основним джерелом енергії на ТЗ і може самостійно забезпечувати його рух. Іншим джерелом енергії є пневмодвигун 9, що через механізм трансмісії другого ведучого моста 10 пов'язаний з ведучими колесами 11 і також може самостійно забезпечувати рух ТЗ. У необхідних випадках ТЗ може рухатися за рахунок енергії ДВЗ і пневмодвигуна одночасно.

Енергоносієм у пневмосистемі є стиснене до високого тиску (наприклад, 25...30 МПа) повітря, що зберігається в пневмобалоні 4 при температурі навколишнього середовища. Повітря, що надходить із пневмобалона, дроселюється в газовому редукторі високого тиску 5 до робочого тиску 0,8...1,5 МПа зі значним зниженням температури нижче температури навколишнього середовища. З газового редуктора повітря надходить у теплообмінник 6 для підняття температури повітря до рівня, близького до температури навколишнього середовища, при цьому теплоносієм, що гріє, служить атмосферне повітря. Для швидкого включення та відключення подачі стисненого повітря в пневмодвигун 9 служить електронний регулятор тиску 7 з електропневмоклапаном 8, які конструктивно являють собою регульований дросельний пристрій, що забезпечує такий рівень тиску стисненого повітря на вході в пневмодвигун 9, при якому досягається режим руху ТЗ, що задає водій педаллю «газу» 13. Встановлений між електронним регулятором тиску 7 і пневмосистемою 9 повітряний ресивер 14 служить для згладжування

пульсацій тиску, що виникають внаслідок нерівномірності надходження повітря в циліндри пневмодвигуна. Узгодженість роботи ДВЗ і пневмодвигуна забезпечує електронний блок керування 12, що одержує інформацію про тягове зусилля силової установки, що надходить від педалі «газу» 13 та від датчиків, що реєструють режими роботи кожного із двигунів і наявність стисненого повітря в пневмобалоні 4.

Стисле повітря накачується в пневмобалон 4 у стаціонарних умовах, або від автономного компресора, що може перебувати на борту ТЗ.

Керування роботою елементів комбінованої силової установки здійснюється в такій послідовності. Водій за допомогою педалі «газу» 13, задає необхідне тягове зусилля силової установки. Сигнали від педалі «газу» 13 водія та від датчиків, що реєструють режими роботи кожного із двигунів і наявність стисненого повітря в пневмобалоні 4, надходять для обробки в електронний блок керування 12. Після обробки отриманих сигналів програмою електронного блоку керування 12, керуючий сигнал у необхідній пропорції розподіляється між відповідною системою ДВЗ 1 та електронним регулятором тиску 7 з електропневмоклапаном 8. Програма, при повній витраті повітря та інших рівних умов, забезпечує оптимальні режими роботи ДВЗ 1 і пневмодвигуна 9, наприклад, забезпечуючи мінімальну питому витрату палива або максимальний крутний момент.

Таким чином, виділяються такі характерні режими роботи системи:

- при зупинках на маршруті (пробки, світлофори і т.д.) двигуни не працюють;
- пневмодвигун працює самостійно при зрушенні ТЗ з місця та низьких швидкостей руху, коли робота ДВЗ у край неекономічна;
- пневмодвигун працює спільно із ДВЗ у необхідній пропорції потужностей для запобігання виходу останнього з найбільш економічного режиму;
- ДВЗ працює самостійно при режимах з мінімальною питомою витратою палива;
- пневмодвигун працює спільно із ДВЗ для досягнення максимального крутного моменту.

У результаті, з'являється можливість, виключивши роботу ДВЗ на режимах з низькою паливною економічністю та високою токсичністю відпрацьованих газів, знизити витрату вуглеводневого палива та шкідливий вплив цих газів на навколишнє середовище.

