

ПОНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА БАЗІ ПРИБОРІВ ПРИМУСОВОГО ЗНИЖЕННЯ ШВИДКОСТІ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Вступ

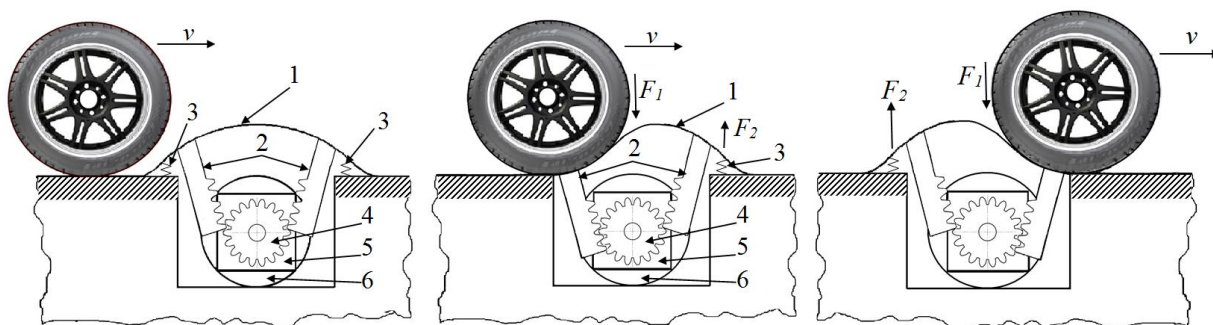
На цей час питання поновлювальних джерел електроенергії є не аби якими актуальними. Це не обійшло стороною і автотранспортну галузь. Отже, розбудова транспортної інфраструктури з впровадженням нових пристроїв і енергогенеруючих технологій – це ті питання, на які шукають відповіді по всьому світі.

Пристрій примусового зниження швидкості з функцією генерування електроенергії можна віднести як до сфери дорожнього будівництва, безпеки дорожнього руху, так і до поновлювальних зелених джерел електричної енергії. В даному випадку йдеться про перетворення кінетичної та механічної енергії в електричну [1].

Пристрою примусового зниження швидкості

Особливістю запропонованого пристрою є те, що він виконує дві функції: перша – працює як звичайний обмежувач швидкості; друга – під час проїзду транспортного засобу (ТЗ) через нього генерує електричну енергію [2 – 7].

Принцип дії запропонованого пристрою пояснюється кресленнями, рис. 1.

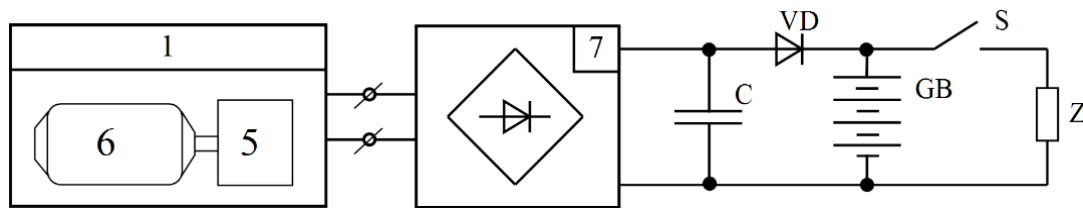


1 - товстолистова шина; 2 - рейки приводу електрогенератора; 3 - пружини; 4 - шестерня приводу електрогенератора; 5 - мультиплікатор; 6 - електрогенератор; F_1 – сила натискання; F_2 – сила дії пружини; v – швидкість руху транспортного засобу

Рисунок 1 – Схема роботи пристрою примусового зниження швидкості автомобілів, що генерує електроенергію

Коли колесо автомобіля зі швидкістю v наїжджає на товстолистову шину 1, яка з'єднана з рейками приводу електрогенератора 2 і пружинами 3, то товстолистова шина 1 починає рухатися вниз під вагою автотранспортного

засобу – під дією сили натискання F_1 (рис.1), тим самим переміщує оду з рейок приводу електрогенератора 2, яка своїми зубцями зчеплена з шестернею приводу електрогенератора 6. Рейка приводу електрогенератора 2 переміщується вниз до повного стискання пружини 3, і тим самим обертає шестерню приводу електрогенератора 4, яка жорстко кріпиться на валу мультиплікатора 5, який збільшує кутову швидкість обертання ω ротора електричної машини 6. Коли колесо переміститься на другу половину товстолистої шини 1, процес повторюється, але починає працювати друга рейка приводу електрогенератора 2. При цьому пружина 3, яка була стиснута під дією колеса розпрямляється під дією сили F_2 , а друга пружина навпаки стискується під дією сили F_1 і ротор електрогенератора, під дією другої рейки приводу електрогенератора 2 через шестерню приводу електрогенератора 4, починає обертатися в зворотному напрямку і наводить ЕРС в обмотках статора з від’ємним значенням. Обмотки статора електрогенератора підключені до електричного випрямляча 7 (рис. 2). При наведенні ЕРС по обмотках починає протікати змінний електричний струм, а після його випрямлення на електричному випрямлячі 7, він заряджає ємнісний нагромаджувач C – іоністор та через діод VD – акумуляторну батарею GB . Вимикач S вмикає електроживлення до навантаження Z .



1 - товстолиста шина; 5 - мультиплікатор; 6 - електрогенератор; 7 - електричний випрямляч; C - ємнісний нагромаджувач; VD - діод; GB - акумуляторна батарея; S - вимикач; Z - навантаження

Рисунок 2 – Схема електрична-принципова пристрою примусового зниження швидкості автомобілів, що генерує електроенергію

Таким чином, пристрій примусового зниження швидкості з функцією генерування електроенергії дозволяє збільшити ефективність перетворення енергії від натискання в електричну (у порівнянні з аналогами, що описані в [3-7]) за рахунок використання електромеханічного перетворювача енергії на базі електромашинного вузла, який приводиться в дію через редуктор, що підвищують швидкість обертання – мультиплікатор, а також виконує функцію обмежувача швидкості ТЗ.

Висновки

Запропонований пристрій генерування електричної енергії може бути використано, як установку для обмеження швидкості транспортних засобів, яка

одночасно генерує відновлювану електричну енергію. Електроенергія, вироблена пристроєм, може бути використана для додаткового електроживлення споживачів електроенергії – домашніх господарств, шкіл, офісних будівель, торгових центрів тощо.

Література

1. Пат. 129621 України, H02K, H02N, H01L. Пристрій для генерування електричної енергії та примусового зниження швидкості з мультиплікатором / Гнатів А.В., Аргун Щ.В.; заявник та патентовласник Харківський нац. автом.-дорожн. ун.-т., Гнатів А.В., Аргун Щ.В. – № у 2018 03778; заявл. 10.04.2018; опубл. 12.11.2018, Бюл. №21.

2. Пат. 121494 України, H02K 35/00. Електромеханічний пристрій перетворення кінетичної енергії в електричну з пружинним накопичувачем / Гнатів А. В., Аргун Щ. В., Дзюбенко О. А; заявник та патентовласник Харківський нац. автом.-дорожн. ун.-т., Гнатів А. В. – № у 2017 05468; заявл. 02.06.2017; опубл. 11.12.2017, Бюл. №23.

3. Ramadan M. et al. Generating power from Speed-Bump. Prototype development and experimental study //MELECON 2014-2014 17th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference. – IEEE, 2014. – С. 8-11.

4. Hyun J. H., Chen N., Ha D. S. Energy Harvesting Circuit for Road Speed Bumps Using a Piezoelectric Cantilever //IECON 2018-44th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society. – IEEE, 2018. – С. 4219-4223.

5. Гнатів А. В. Енергогенеруюча плитка як альтернативне малопотужне джерело електричної енергії / А. В. Гнатів, Щ. В. Аргун // Автомобільний транспорт. – Х. : ХНАДУ. – 2017. – Вып. 40. – С. 167-172.

6. S. Arhun, A. Hnatov, O. Dziubenko, S. Ponikarovska. A Device for Converting Kinetic Energy of Press Into Electric Power as a Means of Energy Saving. J. Korean Soc. Precis. Eng., Vol. 36, No. 1, pp. 105-110. January 2019. Doi:<http://doi.org/10.7736/KSPE.2019.36.1.105>.

<http://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE07584893>

7. Гнатів А.В., Аргун Щ. В., Дзюбенко О.А. Понікоровська С.В. Вибір схеми підключення електродвигунів у електромашинному вузлі пристрою генерації електричної енергії. Автомобиль и электроника. Современные технологии: электронное научное специализированное издание. – Х.: ХНАДУ, 2018. – № 13. – С. 13-21. http://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_SIS/AE18_1/1.2.pdf.