

3. Xavier Vavasseur. EDA Launches 'PILUM' Research Study On Electromagnetic Railguns (07.05.2020). [Online], Access: <https://www.navalnews.com/naval-news/2020/05/eda-launches-pilium-research-study-on-electromagnetic-railguns>.

УДК 621.3: 629.3

МОДУЛЬ ТЯГОВО-ЛЕВІТАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МАГНІТОПЛАН

В. О. Дзензерський¹, С. В. Плаксін², Ю. В. Шкіль³, В. Ю. Скосар⁴

Інститут транспортних систем і технологій НАН України, вул. Писаржевського, 5, м. Дніпро
тел. ¹+380567464282; ²+380638429035; ³+380676300865; ⁴+380667318618, e-mail: skosarslava@gmail.com

Запропоновано конструкцію модуля тягово-левітаційної системи Маглев. Бокові коротко замкнуті контури шляхової структури забезпечують левітацію і бокову стабілізацію магнітоплану. Бокові силові котушки забезпечують тягу магнітоплану, причому кожна силова котушка має автономне живлення від поновлюваних джерел і керування.

Ключові слова: магнітолевітаційний транспорт, лінійний тяговий електродвигун, енергозбереження, енергоефективність, накопичувачі енергії.

MODULE OF TRACTION-LEVITATION SYSTEM OF MAGNETOPLAN

V. Dzenzerskyi¹, S. Plaksin², Yu. Shkil³, V. Skosar⁴

Institute of Transport Systems and Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine, Dniro

The design of the Maglev traction-levitation system module is proposed. Lateral short-circuited contours of the track structure provide levitation and lateral stabilization of the Maglev. Lateral power coils provide Maglev traction. Moreover, each power coil has an autonomous power supply from renewable sources and control.

Keywords: magnetic levitation transport, linear traction motor, energy saving, energy efficiency, energy storage devices.

ORCID: ¹[0000-0002-5504-4524](https://orcid.org/0000-0002-5504-4524), ²[0000-0001-8302-0186](https://orcid.org/0000-0001-8302-0186), ³[0000-0002-8684-5906](https://orcid.org/0000-0002-8684-5906), ⁴[0000-0002-2151-3417](https://orcid.org/0000-0002-2151-3417)

Одним із шляхів підвищення енергоефективності Маглев є реалізація електроживлення від відновлюваних джерел енергії, насамперед від сонячних батарей. При цьому шляхова структура Маглев повинна складатися з окремих модулів (довжиною $\Delta = 0,5\text{--}2,0$ м вздовж шляху), які забезпечені автономним живленням та керуванням. Тоді, за рахунок розміщення вздовж усього шляху сонячних батарей (і, наприклад, вітроенергетичних установок), а також накопичувачів енергії можна забезпечити надійне електроживлення транспорту. Ця робота продовжує наші розробки, викладені в [1–3].

Нами запропоновано конструкцію модуля тягово-левітаційної системи Маглев. Бокові коротко замкнуті контури 1 шляхової структури забезпечують левітацію і бокову стабілізацію магнітоплану, а бокові силові котушки 2 лінійного тягового електродвигуна забезпечують тягу магнітоплану. Кожен модуль має по одному коротко замкнутому контуру 1, а також по одній силовій котушці 2 – з кожного боку шляхової структури. Поперемінна зміна магнітної полярності силових котушок шляхової структури забезпечує тягу Маглев за рахунок взаємодії з надпровідними магнітами 3 на борту магнітоплану (рис. 1). Кожна силова котушка 2 (з кожного боку) підключено через інвертор 4, наприклад, до сонячної батареї 5. Для роботи

в нічний час, необхідно підключити також енергонакопичувач 6, наприклад акумулятор (або суперконденсатор). Для надійного електроживлення доцільно використовувати також вітроенергетичні установки 7. Наші розрахунки для магнітоплану масою 400 т, здатного рухатися 500 км/год (кожна силова котушка характеризується питомою енергією споживання $0,08 \times 1,5 \times \Delta$ Вт·год/(т·м), вказують наступне: кожному модулю потрібна акумуляторна батарея 12 В, ємністю 200 А·год (запасеної за один сонячний день енергії вистачить на 12 хмарних днів) і сонячна батарея із площею приблизно 3Δ м² при ККД фотоелектричної панелі 10% і горизонтальному її положенні. Крім акумуляторної батареї можливо паралельне підключення до неї суперконденсатора (іонистора). Система керування (на рис. 1 не вказана) забезпечує включення і вимикання кожного наступного модуля тягово-левітаційної системи (силової котушки) при русі магнітоплану. Для фіксації місцеположенні магнітоплану використовується радіонавігаційна система [3] транспорту (на рис. 1 не вказана).

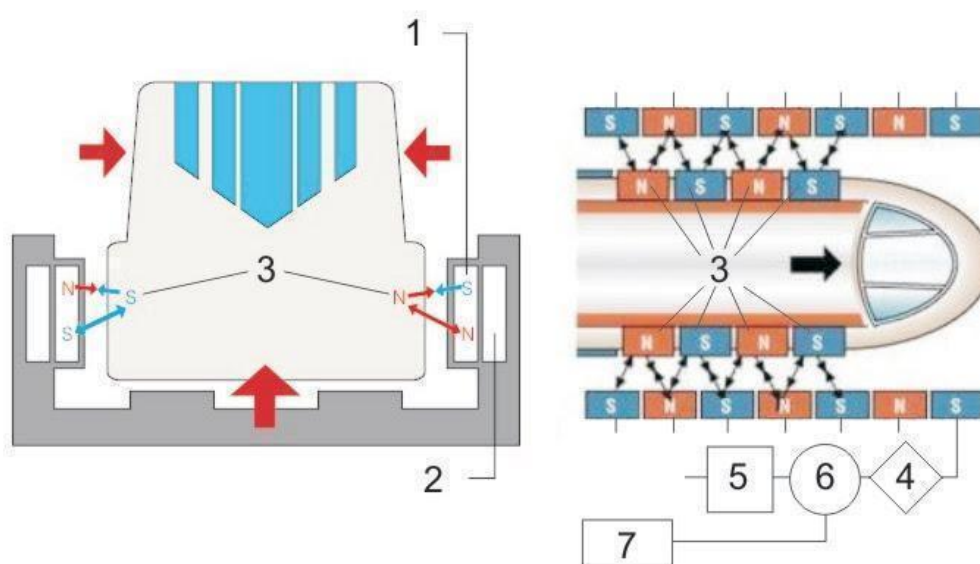


Рис. 1. Принцип роботи модуля тягово-левітаційної системи

Магнітоплан зможе на швидкості понад 100 км/год левітувати над шляхової структурою з кліренсом 10-30 см, за рахунок роботи електродинамічного підвісу. Але на малих швидкостях і на зупинках магнітоплану потрібні колеса, на котрі він опирається. Потрібні як колеса на днищі магнітоплану, так і колеса на боках магнітоплану, щоб забезпечити бокову стабілізацію на малих швидкостях і на зупинках. Своїми колесами магнітоплан буде спиратися на горизонтальну та на дві вертикальні площини шляхової структури. А при досягненні стану левітації (при швидкості понад 100 км/год) такі колеса втягуються у корпус магнітоплану і не перешкоджають руху на високій швидкості.

Таким чином, використання модуля тягово-левітаційної системи дозволить уникнути великих омичних втрат при традиційному енергозабезпеченні Маглев через силові кабелі та забезпечити оперативне управління рухом магнітоплану.

Посилання:

1. Патент 100468 Україна. Магнітолевітуючий транспорт. Опубл. 27.07.2015. Бюл. № 14.
2. Патент 100469 Україна. Транспорт на електродинамічному підвісі. Опубл. 27.07.2015. Бюл. № 14.
3. Патент 105565 Україна. Радіонавігаційна система високошвидкісного наземного транспорту. Опубл. 25.03.2016. Бюл. № 6.