

УДК 537.81:623.4.01

ГАУС-ГАРМАТА. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У МИРНИХ ЦІЛЯХ

Черних В.Д.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Орел Р.П.

Харківський національний університет радіоелектроніки,
каф. Фізики,
м. Харків, Україна

e-mail: viacheslav.chernykh1@nure.ua

The operating principle of a Gaussian gun is considered. A list of serious disadvantages of this technology when used for military purposes is given. The possibilities of using Gaussian gun technology in astronautics, medicine, transport and scientific research are shown.

Гаус-гармата – одна з відомих технологій в історії людства. Її можна зустріти у багатьох науково-фантастичних книжках та комп'ютерних ігор. Кожна людина, яка знайома з основами електромагнетизму, може виготовити її. В історії винаходів було багато проектів, які досліджували використання Гаус-гармати у військових цілях, як-от: встановлення на танки, кораблі, використання технології у якості гвинтівки та пістолету.

Однак, ці проекти згорнулися через низку причин:

1. Низький коефіцієнт корисної дії гармати. Лише 1-7% заряду конденсаторів переходять у кінетичну енергію снаряду.
2. Відносно велика витрата енергії.
3. Велика маса і габарити гармати.
4. Достатньо тривалий час перезарядки конденсаторів.

Основою гармати Гауса є соленоїдна котушка індуктивності, всередині якої перебуває ствол, як правило, з діелектрика. В один з кінців ствола вставляється снаряд, зроблений з феромагнетика. При пропусканні електричного струму в соленоїді виникає магнітне поле, яке прискорює снаряд, «втягуючи» його всередину соленоїда. На кінцях снаряда при цьому утворюються полюси, симетричні полюсам котушки, через що після проходження центру соленоїда снаряд притягується в зворотному напрямку, тобто гальмується, тому перший соленоїд вимикається і активується другий соленоїд (рис.1), далі так само наступний тощо [1].

Не дивлячись на безперспективність та невдачі, які спіткали цю ідею при розробці Гаус-гармати у військовій промисловості, вчені перенесли дослідження у використанні технології Гаус-гармати у мирне русло, як, наприклад, космонавтика, медицина та транспорт.

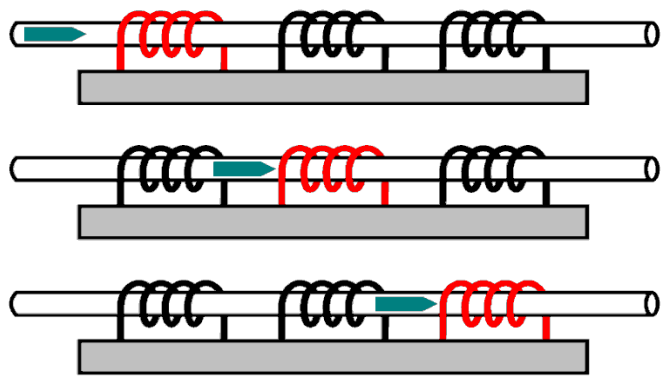


Рисунок 1 – Принцип роботи гармати Гауса

NASA розробляє проект розгону космічного апарату за допомогою електромагнітного поля. Після розгону подальше прискорення апарату, який запускається, надаватимуть власні силові установки. Сам апарат перед досягненням верхніх шарів атмосфери має розвинути швидкість близько 3,2 км/с [2].

Американська компанія SpinLaunch розробляє електромагнітну «катапульти», що дозволить запускати супутники вагою до 100 кг за допомогою електромагнітної центрифуги. Супутник розкручується в центрифугі у вакуумі до потрібної швидкості, а потім шлюз відкривається, і апарат як з праці вистрілюється в космос. Згідно з попереднім проектом SpinLaunch, пускова установка буде діаметром 100 метрів. У момент запуску супутник вагою до 100 буде обертатися зі швидкістю 450 об/хв. На розкрутку повинно витратити часу 1,5 години, а кут запуску становить 35 градусів. Швидкість апарату в момент відриву від центрифуги буде становити близько 2,1 км/с. Цього значення не вистачить для виходу на низьку орбіту, тому проект SpinLaunch все ж таки передбачає включення допоміжних двигунів в атмосфері на висоті близько 60 км [3]. Однак є технічна проблема при використанні цієї катапульти. В момент відриву снаряд має прискорення у 10000 g, що може витримати далеко не все обладнання, не говорячи про людину.

Технологія Гаус-гармати знайшла незвичайне використання у медицині. За даними американських електронних ресурсів, дослідницька група з Університету Х'юстона та Бостонської дитячої лікарні представила новий підхід до внутрішньої медицини: використання групи крихітних неінвазивних роботів-міліботів як гармати Гауса, щоб стріляти ліками або голками для руйнування тромбів прямо в уражену тканину. Гармата Гауса дозволить крихітним пристроям подолати бар'єри між рідинними камерами, або навіть пройти крізь саму тверду тканину. Ця здатність буде критично важливою для доступу до віддалених куточків шлуночкової системи мозку, і матиме негайне застосування при таких хворобах, як гідроцефалія, коли порушується належний потік через ці камери. Краса гармати Гауса полягає в тому, що магніти для МРТ роблять усе:

позиціонують компоненти, заряджають їх і запускають. Після виконання балістичного компонента хірургічної процедури мілібота контроль над міліботом теоретично переходить до стандартної навігації МРТ малої потужності [4].

Одним із найперспективніших застосувань технології Гаус-гармати є поїзди на магнітній підвісці та Hyperloop. Потяги Maglev використовують магнітну левітацію та електромагнітну тягу, щоб підняти поїзд з рейок і просунути його вперед, тоді як Hyperloop використовує трубу низького тиску та технологію maglev для перевезення пасажирів і вантажів на швидкості до 700 миль на годину. Цю концепцію вперше запропонував Ілон Маск у 2013 році, і з тих пір кілька компаній розробляють і тестують прототипи цієї технології [5].

У фізиці плазми Гаус- гармата може бути використана для моделювання процесів у плазмених системах.

Таким чином, застосування технології Гаус-гармати в мирних цілях може мати значний потенціал для різноманітних галузей. Вона може забезпечити ефективно та точно транспортування вантажів, сприяти розвитку екологічно чистого транспорту, підвищувати продуктивність та зручність транспортування, а також сприяти розвитку науки та медицини. Однак перед впровадженням таких систем необхідно провести додаткові дослідження та оцінки з питань ефективності, безпеки та вартості проєктів. Таке використання Гаус-гармат може сприяти сталому розвитку та покращенню якості життя людей.

Список використаних джерел:

1. Omble P., Madhavi S., Howal S., Gupta S. A Review on Advancement in Electromagnetic Oil Gun Mechanism. International Journal of Scientific & Engineering Research. Volume 10. Issue 5. May-2019. pp.297–301.

2. Передбачення фантастів стає реальністю, URL: <https://day.kyiv.ua/article/cuspilstvo/peredbachennya-fantastiv-staye-realnistyu>.

3. В космос без ракети: американська SpinLaunch розробляє електромагнітну «катапульти», URL: <https://www.shepetivka.org.ua/post-82533-в-космос-без-ракети-американська-spinlaunch-po.html>.

4. 21st-century medicine: Gauss guns, magic bullets, and magnetic millibot surgeons, URL:<https://www.extremetech.com/extreme/206897-21st-century-medicine-gauss-guns-magic-bullets-and-magnetic-millibot-surgeons>.

5. Electromagnetic Propulsion – Coil Gun, URL: <https://www.emworks.com/blog/coils/electromagnetic-propulsion-coil-gun>.