

УДК 681.438.001.5

П.П. Процик, Л.М. Недошитко

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Україна

## ТЕПЛОВИЙ ДВИГУН, ЯКИЙ СКЛАДАЄТЬСЯ З ЄДИНОГО АТОМА

P.P. Protsyk, L.M. Nedoshytko

### HEAT ENGINE, CONSISTING OF A SINGLE ATOM

Нещодавно, було створено те, що можна назвати найменшим тепловим двигуном у світі. У ньому в якості робочого тіла і одночасно поршня використана лише єдина крихітна частинка – іон кальцію. Цей атомарний тепловий двигун має занадто малу потужність для того, щоб змусити рухатися що-небудь, помітне оку людини, але він може використовуватися в дослідженнях в області статичної фізики, в мікроскопічних електромеханічних системах. Джерелом енергії цього двигуна є електромагнітний шумовий сигнал, а за допомогою променя лазерного світла створюється область з низькою температурою.

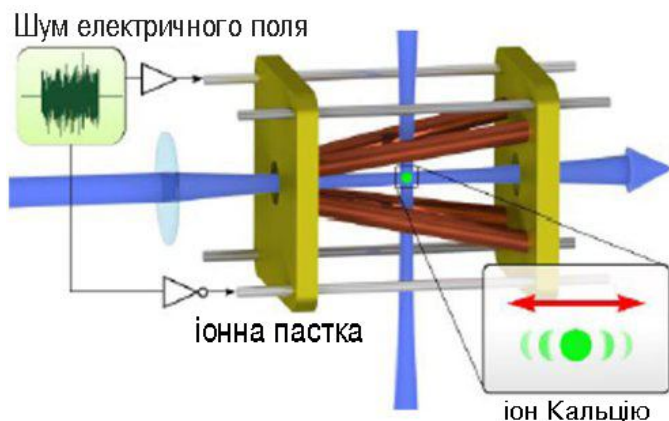


Рис 1. Принцип роботи атомарного теплового двигуна.

Іон кальцію (атом з одним, штучно віддаленим електроном) поміщений в воронкоподібну електричну пастку, довжиною 8 міліметрів, створювану потенціалом, прикладеним до чотирьох електродів. Іон нагрівається за допомогою шумового електромагнітного сигналу, випромінюваного ще чотирма електродами, які виступають у ролі свого роду антен. Вплив енергії шумового сигналу змушує атом кальцію коливатися з більшою амплітудою і він переміщається в сторону ширшого кінця пастки. Після відключення джерела сигналу атом під впливом променя лазерного світла починає охолоджуватися, амплітуда його коливань поступово зменшується і він знову переміщається до "вузької" сторони пастки, де електричне поле має найвищу напруженість. Цей цикл повторюється знову, змушуючи іон здійснювати періодичні переміщення.

Підібравши необхідні параметри випромінювання джерела шумового сигналу, визначивши точні моменти його включення і виключення, вчені налаштували роботу двигуна так, щоб частота коливань іона стала рівною резонансній частоті пастки. Коли ці частоти збіглися, атом почав коливатися із збільшенням амплітуди при кожному циклі і після цього енергію його руху стало можливо використовувати в будь-яких цілях.

### Література

1. Інтернет-ресурс Вікіпедія. М.:ТМ., URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Тепловий\\_двигун](https://uk.wikipedia.org/wiki/Тепловий_двигун)
2. Атом в качестве теплового двигателя// інтернет-ресурс Новости науки URL: <http://v-nauke.ru/?p=6833>