
МОДЕЛЮВАННЯ ЦІЛЬОВИХ ОПЕРАЦІЙ У ТЕХНІЧНИХ І БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ ТА ОБ'ЄКТАХ

THERMODYNAMIC RATIONALE FOR THE USE OF A HEAT PUMP AS AN EXAMPLE OF ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES

Solovyov V., Golik Y., Plyash O., Kuznetsova T., Usenko D.

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,
Pershotravnevyy Ave. 24., Poltava, 36011, Ukraine. Email: k23@pntu.edu.ua

Gladkyi V.

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University
vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine

Due to the constant increase in prices and their dependence on sources of nuclear and fossil fuels, methods of energy conservation, improved insulation of rooms, and use of waste heat are attracting more and more attention. As such a method, heat pumps are used. Conveniences such as cooling or heating the premises, not previously available, give a person appropriate comfort and energy savings. All cooling devices are structurally different, but they obey the general rule of the heat engine (RHE).

Keywords: heat engine, methods of energy conservation.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВОГО НАСОСА У ЯКОСТІ МЕТОДА ГЕНЕРУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПОЛЕЙ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Соловійов В.В., Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Кузнєцова Т.Ю., Усенко Д.В.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
Першотравневий проспект, 24, м. Полтава, 36011, Україна. E-mail: k23@pntu.edu.ua

Гладкий В.В.

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600, Україна.

В связи с постоянным возрастанием цен и зависимостью их от источников ядерного и ископаемого горючего, все больше внимания привлекают методы сохранения энергии, улучшенная изоляция помещений, использование отработанного тепла. В качестве такого метода применяются тепловые насосы. Такие удобства как охлаждение или обогрев помещения, не доступные ранее, дают человеку соответствующий комфорт и экономию энергии. Все охлаждающие приборы отличаются конструктивно, однако подчиняются общему правилу работы тепловой машины (ПТМ).

Ключові слова: тепловая машина, методы сохранения энергии.

INTRODUCTION. In the era of modern amenities, generated by appliances, a refrigerator and air conditioning give a person comfort not previously available. All cooling devices are structurally different, however, they obey the rule of the heat pump (RHP), which we write as follows:

$$\frac{W}{Q_2} \geq \frac{(T_1 - T_2)}{T_2}. \quad (1)$$

Here, is the amount of work required to remove the heat Q_2 from the cooled area with temperature T_2 and for the subsequent transfer of heat Q_1 (equal to $W + Q_2$) at the external temperature T_1 (Fig. 1).

Consider the expected benefits and for this purpose, we study the ratio Q_1 / W and its role in a relatively rarely used device - a heat pump. The heat pump works exactly the same as the refrigerator. The difference is that we will focus on the heat Q_1 released in the area with a higher temperature T_1 . During cooling, we were interested in the heat Q_2 removed from the region with temperature T_2 . [2]

For clarity, suppose that we use electricity for heating homes and institutions. One way to heat is quite simple; it is shown in fig. 2. This system is applied where there is cheap electricity. It is also used where heating is rarely required, and the low cost of the system attracts consumers, despite the high fuel prices. In this system, the electric current from the network simply does the job and generates Joule heat on the resistance of the resistor. The temperature of the resistor rises, and a hot resistor heats the environment through heat transfer by radiation. Hot plates, toasters, hairdryers, soldering irons and electric blankets are all examples of various devices that act in this way.

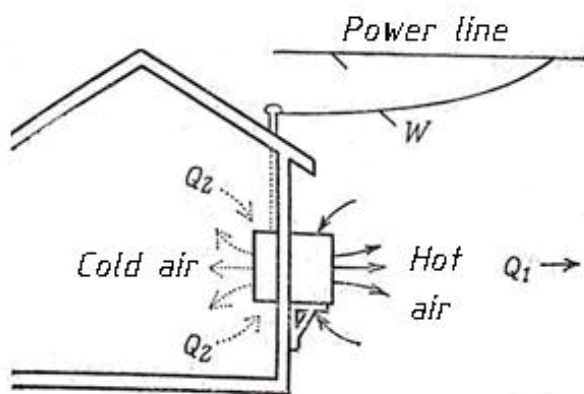


Fig. 1 - If the temperature inside is kept constant, then the removed heat Q_2 is equal to the heat penetrating from the outside. [1]

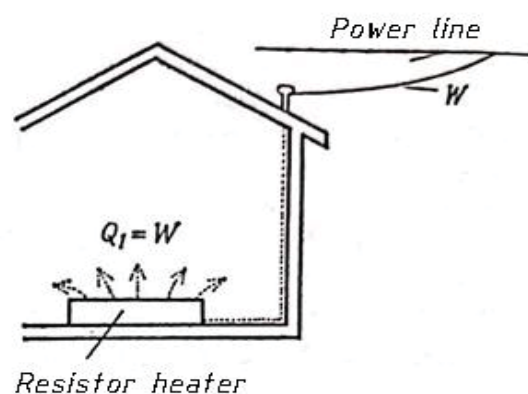


Fig. 2 - To receive heat through direct energy is simple and convenient. The equipment is inexpensive. It is especially beneficial where energy is cheap or where a heater is rarely used.

CONCLUSIONS. In the end, technology will be able to put at our disposal a virtually unlimited energy of nuclear fusion reactions. But even then we will not be able to waste energy and uncontrollably. As the population grows and energy consumption increases, there will inevitably come a moment when the environment will no longer be able to absorb the increasing amount of excess heat, remaining suitable for life, then such times will come, we will all go on an energy diet.

LITERATURE

1. Fen J. Machines, energy, entropy. (Engines, Energy and Entropy, 1982) Translated from English M.U. Novikov edited by Yu.G. Rudiy. // Moscow: Mir Publishing House. Editorial board for physics, 1986, p. 198 - 201.
2. Pavlenko A.M., Koshlak H.V. // Technical Thermodynamics, Editura Universitatii din Oradea, 2015, p.p. 52-53.

ПРЕДСТАВЛЕННЯ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ПРО РЕАКЦІЮ БАГАТОШАРОВОГО НАПІВПРОСТОРУ З ПОЧАТКОВИМИ НАПРУЖЕННЯМИ НА РУХОМЕ НАВАНТАЖЕННЯ

Глухов Ю.П.

Інститут механіки імені С.П. Тимошенка Національної академії наук України,
вул. Нестерова, 3, м. Київ, 03057, Україна. E-mail: gluchov.uriy@gmail.com

Досліджений вплив початкових напружень і швидкості руху навантаження на значення коренів характеристичних рівнянь елементів шаруватого напівпростору.

Ключові слова: багатошарова основа, початкові (залишкові) напруження, рухоме навантаження.

INTRODUCTION OF SOLUTION OF THE PROBLEM OF MULTILAYER SEMISPASE WITH THE INITIAL STRESSES ON THE MOVING LOAD

Glukhov Yu.

S. P. Timoshenko Institute of Mechanics, National Academy of Sciences of Ukraine,
Nesterova st., 3, 03057, Kyiv, Ukraine. E-mail: gluchov.uriy@gmail.com

The influence of initial stresses and speed of the load on the roots of the characteristic equations of compressible elements of the layered semispase is studied.

Key words: multilayered plate, initial (residual) stresses, moving load.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Серед широкого кола питань, безпосередньо пов'язаних з постановкою і вирішенням задач про рухомі навантаження, важливими в практичному і теоретичному сенсі є питання дослідження поширення хвиль в пружних системах плоско паралельних шарів з різними пружними властивостями.

Робота присвячена вивченню динамічних процесів у багатошарових заздалегідь напружених тілах при дії рухомого поверхневого навантаження.

Узагальнено результати досліджень характеристичних рівнянь, що відповідають рівнянням руху елементів багатошарового попередньо напруженого напівпростору.

Дослідження були проведені у рамках лінеаризованої теорії пружності тіл з початковими напруженнями [1].

В рамках лінеаризованої теорії пружності для тіл з початковими напруженнями різні двомірні моделі багатошарового середовища вивчалися в роботах [2-8].

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Загальна постановка класу задач, що досліджується, виглядає наступним чином. Розглядається багатошарова смуга, що складається із N шарів, які лежать на пружному напівпросторі або жорсткій основі.

Граничні поверхні шарів плоскі і паралельні між собою. Товщина шарів довільна.

Елементи шаруватого середовища складаються з стисливих або нестисливих попередньо напружених ізотропних нелінійно-пружних матеріалів з довільною формою пружного потенціалу. У випадку ортотропного тіла