

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДЕКІЛЬКОХ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ДЕЯКИХ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОМАСООБМІНУ

Кшевецький О.С.¹, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Штангєєва Н.І.², доктор технічних наук, професор

1 - Чернівецький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету,
Україна, 58002, м. Чернівці, Центральна площа, 7;

2 - Національний університет харчових технологій Україна, 01601, м. Київ-33, вул. Володимирська 68

Метою роботи є оцінка можливості використання декількох теплових насосів для підвищення енергоефективності процесів тепломасообміну, які передбачають нагрівання та охолодження рухомої речовини (РР). У зв'язку з цим оцінена енергоефективність частинного випадку способу тепломасообміну між РР і тепловими насосами (ТН) з їх теплообмінними частинами (ТЧ), при якому РР приводять у тепловий контакт (ТК) з теплопоглинаючою і тепловиділяючою ТЧ принаймні двох ТН. Схема цього випадку способу тепломасообміну представлена на рис. 1. [1]

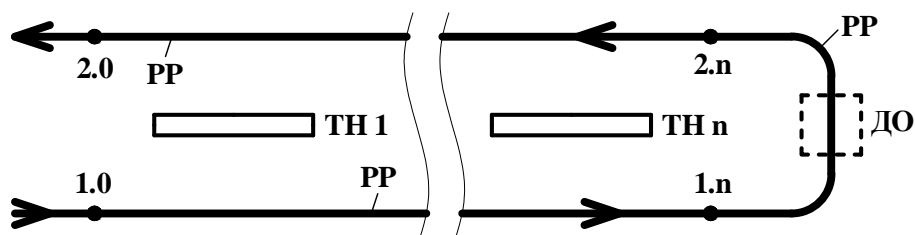


Рис. 1. Схема частинного випадку способу тепломасообміну між РР і ТН: напрям руху РР – вказаний стрілками; ТН 1, ..., ТН n – ТН загальною кількістю n; ДО – додатковий об'єм (наприклад, камера сушіння пристрою для сушіння або приміщення), в якому РР може приймати участь в тепломасообмінних процесах з іншою речовиною; 1.0, 1.n, 2.n, 2.0 – точки, які відповідають послідовним положенням РР у процесі її руху (1.0 – до ТК РР з 1-ю ТЧ ТН 1, 1.n – після ТК РР з 1-ю ТЧ ТН n, 2.n – до ТК РР з 2-ю ТЧ ТН n, 2.0 – після ТК РР з 2-ю ТЧ ТН 1).

Результати. Для цього способу тепломасообміну проведені оціночні:

- 1) розрахунки для випадків ТН, які працюють за циклом Карно [1], термоелектричних ТН [1] та компресійних ТН;
- 2) експериментальні дослідження з використанням двох термоелектричних модулів Пельтьє.

Висновок. На основі результатів цих розрахунків та експериментів можна зробити висновок про принципову можливість використання принаймні двох ТН замість одного ТН для підвищення енергоефективності

відповідних енергозатратних процесів. Описаний вище спосіб тепломасообміну між РР і ТН може мати ряд застосувань [1].

Література

Кшевецький О. С. Оцінка енергоефективності способу тепломасообміну між рухомою речовиною і тепловими насосами // Матеріали конференції “Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі”, 22-23 березня 2017 р. – К. : НУХТ, 2017 р. – С. 172-174.

ON THE POSSIBILITY OF USING SEVERAL HEAT PUMPS FOR ENERGY EFFICIENCY OF SOME PROCESSES HEAT AND MASS TRANSFER (EXCHANGE)

Kshevetskyi, O.S.¹, Candidate of Physico-Mathematical Sciences
Shtanheieva N.I.², Doctor of Engineering Sciences, Professor

1 - Chernivtsi Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics, Tsentralna Square 7, Chernivtsi, 58002, Ukraine;

2 - National University of Food Technologies, Ukraine, 01601, Kyiv, Volodymyrska str. 68.

Purpose of this work is assessment of the feasibility of using several heat pumps for increase energy efficiency of processes heat and mass transfer, which provide for heating and cooling of moving substance (MS). In this connection partial case evaluated efficiency heat and mass transfer method between MS and heat pumps (HP) with their heat exchange units (HEU), in which the MS bring into heat contact (HK) with heat-absorbing and heat-releasing HEU at least two HP. The scheme of this partial case of the heat and mass transfer method is shown in Fig. 1. [1]

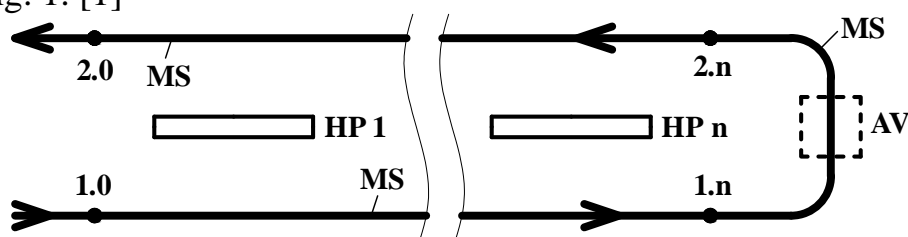


Fig. 1. Scheme partial case the method of heat and mass transfer between MS and HP: the direction of motion of moving substance – indicated by arrows; HP 1, ..., HP n – HP the total number of n; AV – additional volume (for example, the chamber drying device for drying or premises), in which the MS can participate in heat and mass transfer processes with another substance; 1.0, 1.n, 2.n, 2.0 – the points corresponding to the sequential positions of the MS in the process its movement (1.0 – before HK MS with the 1st HEU HP 1, 1.n – after HK MS with the 1st HEU HP n, 2.n – before HK MS with the 2nd HEU HP n, 2.0 – after HK MS with the 2nd HEU HP 1).

Results. For this method heat and mass transfer conducted estimated:

1) calculations for cases of HP, working on the Carnot cycle [1], thermoelectric HP [1] and compression HP;

2) experimental studies using two Peltier thermoelectric modules.

Conclusion. Based on these calculations and experiments can be concluded of the feasibility in principle the use of at least two HP instead of one HP for increase energy efficiency relevant energy intensive processes.

Described above has method of heat and mass transfer between MS and HP may have a number of applications [1].

References:

1. Kshevetsky, O. S. (2017) Evaluation of energy efficiency heat and mass transfer method between mobile substance and heat pumps. *Materialy konferentsii* [Proceedings of the conference]. *Innovatsijni tekhnologii v hotel'no-restorannomu biznesi* [Innovative technologies in the hotel and restaurant business]. Kyiv, Ukraine, 22 - 23 March 2017, pp. 172-174 (in Ukr.).