

2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение (технические науки)

## УЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ВДОЛЬ ПОВЕРХНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ РАСЧЕТЕ ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ

О.Д. САМАРИН, канд. техн. наук, доцент  
samarin-oleg@mail.ru

O.D. SAMARIN, Cand. Sci. (Tech.), associate professor

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Российская Федерация, Москва  
National research Moscow state university of civil engineering, Russian Federation, Moscow*

**Аннотация.** Рассмотрены особенности процесса теплопередачи в поверхностных водоводяных теплообменниках для систем отопления с учетом зависимости коэффициентов конвективного теплообмена от локальной температуры теплоносителей. Построена математическая модель и реализующий ее численный алгоритм, позволяющий при его реализации в виде программы для ЭВМ выявлять фактическое распределение температур вдоль поверхности теплообмена и определять эквивалентный коэффициент теплопередачи, отнесенный к стандартной среднелогарифмической разности температур в аппарате. Представлены результаты расчета весовых коэффициентов к начальным и конечным температурам теплоносителя для установления эквивалентной температуры, при которой необходимо вычислять коэффициент теплопередачи, чтобы его значение совпадало с получаемым численным методом. Показано, что отклонение данной температуры от среднеарифметической тем больше, чем сильнее неравенство расходов обоих теплоносителей.

**Ключевые слова:** теплообменник, температура, теплоноситель, коэффициент теплопередачи, эквивалентный, разность

**Список источников**

1. Хрусталеv Б.М., Кувшинов Ю.Я., Копко В.М. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. – М.: Изд-во АСВ, 2010. 784 с.

2. СП 510.1325800.2022 «Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения». – М.: Минстрой РФ, 2022. 77 с.
3. Петрущенко В.А. Расчет режимов работы централизованных систем теплоснабжения в непроектных условиях // [Теплоэнергетика](#). 2022. № 5. С. 84-94.
4. Rafalskaya T.A., Filatova T. Determination of the temperature graph of heat supply with minimal heat losses // Journal of Physics: Conference Series. Intelligent Information Technology and Mathematical Modeling 2021 (ИITMM 2021). 2021. P. 032107.
5. Rafalskaya T. Safety of engineering systems of buildings with limited heat supply // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. P. 012049.
6. Третьякова П.А., Меньшикова А.А., Третьякова Т.В. Показатели эффективности применения тепловых насосов в системе централизованного теплоснабжения // Энергосбережение и водоподготовка. 2020. № 2(124). С. 17-21.
7. Shah A., Krarti M., Huang J. Energy performance evaluation of shallow ground source heat pumps for residential buildings // [Energies](#). 2022. № 15(3). P. 1025.
8. Сафиуллин Р.Г., Ахмерова Г.М. Экспериментальное исследование теплотехнических характеристик пластинчатого теплообменника на примере установки «блочный тепловой пункт» центра «Systems/Системы» КГАСУ // Сб. докл. VIII международной научно-технической конференции «Теоретические основы теплогаснабжения и вентиляции». – М.: НИУ МГСУ. 2020. С. 127-132.
9. Торопов А.Л. Гидравлическая и тепловая устойчивость работы автономных систем поквартирного теплоснабжения // [Вестник МГСУ](#). 2022. Т. 17. № 7. С. 944-953.
10. Александров А.А., Архаров А.М., Архаров И.А. и др. Теплотехника. 5-е изд. – М. Изд-во МГТУ, 2017. 880 с.

## ACCOUNTING FOR CHANGES IN THE HEAT TRANSFER COEFFICIENT ALONG THE HEAT EXCHANGE SURFACE WHEN CALCULATING WATER HEATERS

**Abstract.** *The features of the heat transfer process in surface water-water heat exchangers for heating systems are considered, taking into account the dependence of the coefficients of convective heat transfer on the local temperature of the heat carriers. A mathematical model and a numerical algorithm implementing it are constructed, which allows, when implemented in the form of a computer program, to identify the actual temperature distribution along the heat exchange surface and determine the equivalent heat transfer coefficient attributed to the standard logarithmic mean temperature difference in the apparatus. The results of calculating the weight coefficients for the initial and final temperatures of the coolant are presented to establish an equivalent temperature at which it is necessary to calculate the heat transfer coefficient so that its value coincides with the numerical method obtained. It is shown that the deviation of this temperature from the arithmetic mean is greater the greater the disparity in the costs of both heat carriers.*

**Keywords:** *heat exchanger, temperature, coolant, heat transfer coefficient, equivalent, difference*

**References**

1. Khrustalev B.M., Kuvshinov Yu.Ya., Kopko V.M. Heat supply and ventilation. Course and diploma design. – Moscow : ASV Publishers, 2010. 784 p.
2. SP (Set of Rules) 510.1325800.2022 «Heating points and internal heat supply systems». – Moscow: Minstroy RF. 2022. 77 p. (In Russian)
3. Petrushchenkov V.A. Calculation of operating modes of centralized heat-supply systems in nonproject conditions. Thermal engineering. 2022. No. 5. Pp. 84-94. (In Russian)
4. Rafalskaya T.A., Filatova T. Determination of the temperature graph of heat supply with minimal heat losses. Journal of Physics: Conference Series. Intelligent Information

- Technology and Mathematical Modeling 2021 (ИITMM 2021). 2021. P. 032107.
5. Rafalskaya T. Safety of engineering systems of buildings with limited heat supply. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. P. 012049.
6. Tretyakova P.A., Menshikova A.A., Tretyakova T.V. Performance indicators for the use of heat pumps in a district heating system. Energy saving and water treatment. 2020. No. 2(124). Pp. 17-21. (In Russian)
7. Shah A., Krarti M., Huang J. Energy performance evaluation of shallow ground source heat pumps for residential buildings. [Energies](#). 2022. No. 15(3). P. 1025.
8. Safiullin R. G., Akhmerova G. M. Experimental study of the thermal characteristics of a plate heat exchanger on the

example of the installation "block heat point" of the center "Systems" in the KSASU. Proceedings of the VIII International Science and Technical Conference «Theoretical foundations of heat and gas supply and ventilation». – Moscow : NR MSUCE. 2020. Pp. 127-132. (In Russian)

9. Toropov A.L. Gidravlicheskaya i teplovaya ustoychivost' raboty avtonomnykh sistem pokvartirnogo teplosnabzheniya [Hydraulic and thermal stability of independent systems of apartment heating]. Vestnik MGSU [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2022. Vol. 17. No. 7. Pp. 944-953. (In Russian)

10. Alexandrov A.A., Arkharov A.M., Arkharov I.A. and others. Teplotekhnika [Heat engineering]. 5th ed. Moscow: MG TU Publishers, 2017. 880 p. (In Russian)

©Самарин О.Д., 2026