

УДК 629.5:519.6

**ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ КОМПЛЕКСНОЇ ТЕХНІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ
ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК****Кузнецов В.В.***кандидат технічних наук**доцент кафедри технічної теплофізики та суднових паровиробних установок Національного
університету кораблебудування імені адмірала Макарова**м. Миколаїв, Україна,**valeriy.kuznetsov@nuos.edu.ua,***Чурсін Д.І.***аспірант**Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова**м. Миколаїв, Україна**chursin.d@gmail.com,***Шевцов А.П.***доктор технічних наук**професор Навчально-наукового центру Морська інфраструктура**Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова**м. Миколаїв, Україна**anatoliy.shevtsov@nuos.edu.ua*

Анотація. Для визначення комплексної технічної ефективності теплообмінних апаратів енергетичних установок об'єктів морської інфраструктури пропонується вирішення математичного завдання системного аналізу з невизначеністю мети. Такий підхід дозволяє за рахунок раціонального компромісу цільових функцій вибрати показники теплообмінних апаратів енергетичних, технологічних та систем об'єктів морської інфраструктури з урахуванням умов обмеження. Спосіб раціонального компромісу заданих цілей реалізований у вигляді оптимістичного та песимістичного варіантів сукупності значень критеріїв як цільових функцій.

Ключові слова: теплообмінний апарат, енергетична установка, морська інфраструктура, ефективність.

Комплексна технічна ефективність енергетичних установок об'єктів морської інфраструктури може бути охарактеризована сукупністю показників паливної економічності, екологічної безпеки, надійності і компактності. Кількісно ці показники можуть бути представлені значеннями ККД, теплових і шкідливих викидів, тривалістю експлуатації, маси і об'єму енергетичної установки та її елементів.

Одним з істотних елементів енергетичних установок простих та складних циклів є теплообмінні апарати. Такі теплообмінні апарати по функціональному признаку можна представити як енергетичні, технологічні і систем об'єктів морської інфраструктури, а їх показники технічної ефективності – економічністю, екологічністю, ресурсом і компактністю.

Визначення умов комплексної технічної ефективності теплообмінних апаратів енергетичних установок пропонується як рішення математичної задачі системного аналізу з невизначеністю цілі. Такий підхід дозволяє за рахунок раціонального компромісу цільових функцій вибирати такі показники теплообмінного апарату, які найкращим чином забезпечують технічні енергетичні установки і об'єкти морської інфраструктури в цілому з урахуванням умов обмеження.

Формалізація процесів теплообмінного апарату у вигляді математичних виразів зведена до системи балансових рівнянь теплоти і маси теплоносіїв, теплопередачі між теплоносіями, тепловіддачі теплоносіїв, умов однозначності і обмежень.

Формулювання критеріїв ефективності і конструктивної досконалості теплообмінних апаратів враховує їх функціональні признаки в енергетичній установці об'єкта морської інфраструктури і забезпечує комплексну оцінку досконалості і якості.

В результаті термодинамічна, екологічна, експлуатаційна і масогабаритна досконалисть теплообмінного апарату енергетичної установки визначено у вигляді відношень відповідно модифікованих факторів аналогії Рейнольдса, теплових і шкідливих викидів, тривалістю експлуатації – ресурсу, маси і об'єму двох апаратів. Один з цих апаратів є прототипом, інший – більш ефективним. Перелічені критерії мають вигляд, який унеможливує вміст випадкових параметрів.

Наявність декількох критеріїв призводить до невизначеності цілей. Більш того, окремі процесні і конструктивні показники теплообмінного апарату для визначення ефективності повинні відповідати найбільшим значенням критеріїв, що неможливо для всіх критеріїв одночасно.

Спосіб раціонального компромісу заданих цілей реалізований у вигляді оптимістичного та песимістичного варіантів сукупності значень критеріїв як цільових функцій. Для досягнення умов максимізації значень всіх цільових функцій, деякі з критеріїв теплових та шкідливих викидів, а також масогабаритні показники представлені їх зворотними функціями.

Розкриття невизначеності багатокритеріальної цілі виконано лінійною згортокою, зміст компромісу полягає у ранжируванні цілей виходячи з енергетичної установки та об'єкта морської інфраструктури [1]. Призначення вагових коефіцієнтів при ранжируванні цілей дозволяє звести задачу з багатьма критеріями до задачі з одним критерієм.

Якщо умови комплексної технічної ефективності теплообмінного апарату пов'язані з системою обмежень його показників, то при максимізації критеріїв їх значення мають бути не нижче відповідних обмежуючих значень. Вводячи цільову функцію як мінімум відношення критерію до його обмежуючого значення, визначено значення параметрів, які забезпечують максимальне значення цільової функції.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу.-К.: Видавнича група BHV, 2007.-544 с.

Determination Of The Complex Technical Efficiency Conditions Of Power Plants Heat-Exchangers

Kuznetsov V.V., Chursin D.I., Shevtsov A.P.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding

Abstract. To determine the complex technical efficiency of the power plants heat-exchangers of the marine infrastructure facilities, the solution of the mathematical problem of system analysis with uncertainty of the goal is proposed. This approach allows to choose the performance of heat-exchangers of energy, technological and systems of marine infrastructure facilities taking into account the constraints by rational compromise of objective functions. The method of rational compromise of the set goals is implemented in the form of optimistic and pessimistic variants of the set of criteria values as objective functions.

Key words: heat-exchanger, power plant, maritime infrastructure, efficiency.