

**МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРМО ТА ГАЗОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
В ТУРБІНАХ (ТУРБОДЕТАНДЕРАХ), ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА
БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СУМІШАХ ПРИРОДНОГО ГАЗУ**

Новіков М. К., Усатий О. П., Авдєєва О. П.

***Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків***

Відомі приклади успішного моделювання термо та газодинамічних процесів для осевих турбін, у яких в якості робочого тіла використовується водяна пара [1], [2]. Використання напрацювань, що описані в цих роботах для моделювання термо та газодинамічних процесів в турбодетандерах, які працюють на природному газі (багатокомпонентній суміші) потребують відповідної адаптації. Особливо це стосується якісного моделювання рівнянь стану робочого тіла тобто створення залежностей що дозволяють однозначно визначати рівень параметрів робочого тіла. В даній роботі проведені дослідження зі створення та використання табличних даних щодо опису стану багатокомпонентного робочого тіла, як функцій тиску, температури, ентальпії, ентальпії, щільності та інших параметрів, які характеризують його стан в кожній потрібній точці h – S діаграми. Підготовка табличних даних для оцінки значень одного параметра, як функції двох відомих (заданих) параметрів потребувала розробки відповідної методології та проведення необхідних розрахункових досліджень з оцінки значень для кожної із необхідних залежностей. Відповідно до розробленої методології визначаються діапазони та величини кроків зміни основних параметрів, що характеризують стан багатокомпонентного робочого тіла (p – тиск, T – температура, h – ентальпія і S – ентропія). Наступним кроком було заповнення двовірних таблиць для багатокомпонентних сумішей ($T = f(p, h)$; $h = f(p, T)$; $h = f(p, S)$; $S = f(p, T)$; $S = f(p, h)$; $Ro = f(p, h)$; $k = f(p, h)$; $vi = f(p, h)$; $a = f(p, h)$). Де Ro – щільність, k – показник адіабати, vi – кінематична в'язкість і a – швидкість звуку. Для оцінки необхідних значень параметрів із використанням відповідних двовірних таблиць використовувався універсальний алгоритм двовірної лінійної інтерполяції на поверхні, що описувалася даними із відповідної таблиці. Такий підхід дозволив унормувати моделювання рівнянь стану багатокомпонентних сумішей природного газу і успішно використати його при моделюванні термо та газодинамічних процесів в проточних частинах турбодетандерів.

Література:

1. Boiko, A. Optimization of the Axial Turbines Flow Paths : monograph / A. Boiko, Y. Govorushchenko, and A. Usaty. – ISSN 2078-774X (print), ISSN 2707-7543. – New York : Published by Science Publishing Group 548 Fashion Avenue New York, NY 10018, U.S.A, 2016. – 272 p. – ISBN 978-1-940366-67-8. – URL: <http://www.sciencepublishinggroup.com/book/B-978-1-940366-67-8>.
2. Avdieieva O. Optimization of the Flowing Part of the Turbine K-310-240 Based on the Object-Oriented Approach / O. Avdieieva, O. Usaty, I. Mykhailova // Innovations in Mechanical Engineering. Lecture Notes in Mechanical Engineering. – 2022. – P. 201–213. – ISBN 978-3-030-79165-0 (eBook). – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-79165-0_20.