

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКУ КОТЛІВ-УТИЛІЗАТОРІВ МАЛОЇ ТА СЕРЕДНЬОЇ ПОТУЖНОСТІ ГТУ ТА ПГУ

О.В. Нікольнікова, О.Д. Меньшикова

*Національний технічний університет
„Харківський політехнічний інститут”, Харків*

Котли-утилізатори (КУ) у складі ГТУ і ПГУ промислової енергетики можна класифікувати по: потужності – середньої і малої; виду робочого середовища – паровому, пароводяному і водному; компоновці – тунельній (горизонтальній), баштовій (вертикальній), П-образній, Г-образній; характеру використання вихлопних газів ГТУ – без підвода або з підводом додаткового палива; характеру омивання поверхонь нагріву теплоносієм – димогарні та водотрубні; за місцем розташування – закритий (розміщений у приміщенні) та відкритий (розміщений поза приміщенням). Необхідність удосконалення диктується жорсткістю конкурентної боротьби на ринку КУ. Цим обумовлена активна робота із моделювання, проектування і виробництва котельного устаткування для ГТУ і ПГУ. Роботи в даному напрямку необхідні для визначення оптимальних характеристик котельного обладнання.

У роботі наведена розроблена математична модель теплового розрахунку котла-утилізатора ГТУ і ПГУ. При розробці моделі враховувались особливості конструкцій і експлуатації КУ. Алгоритм і логіко-структурна схема моделі дозволяють проводити розрахунок усього різноманіття елементів та схемних рішень, що застосовуються для КУ в умовах сучасного проектування та виготовлення. Алгоритм, що реалізується у моделі теплового розрахунку КУ складається з п'яти ієрархічних рівнів: перший рівень – керуюча програма, другий рівень – програми розрахунку теплового балансу, третій – програми розрахунку основних конструктивних елементів, четвертий рівень – програма розрахунку поверхонь нагріву та прохідних перерізів для теплоносіїв при різних конструкціях теплообмінних поверхонь і при використанні як гладких, так і оребрених труб, п'ятий рівень – програми термодинамічних та теплофізичних параметрів теплоносіїв та робочих серед, програми розрахунку коефіцієнтів тепловіддачі для підігрівних, випарних та пароперегрівних поверхонь для умов променевого теплообміну в газовому потоці, а також для конвективного теплообміну при повздовжньому та поперечному обтіканні коридорних та шахових пучків оребрених та гладких труб повітрям, димовими газами, водою, парою, програми розрахунку температурного напору для випадку прямого, протитоку, послідовно-змішаного, паралельно-змішаного і перехресного потоків теплоносіїв.

Керуюча програма у автоматизованому діалоговому режимі будує структуру теплової схеми котла, організовує обчислювальний процес і вводить похідні данні, необхідні для роботи усього комплексу програм і розрахунку окремих елементів котла.