

ВИКОРИСТАННЯ МОДУЛЯ LIVELINK FOR MATLAB ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ГЕОМЕТРІЇ ТЕПЛООБМІННИХ ПРИСТРОЇВ

Використання простих балансових моделей для дослідження теплового обладнання дає досить наближені результати та не дозволяє визначити вплив різних факторів на ефективність теплообміну. Тому, аналіз процесів теплообміну з використанням сучасних чисельних методів на основі тривимірних математичних моделей є досить актуальним.

Розрахунок циліндричних та призматичних теплообмінників з турбулізаторами проводився за допомогою потужного програмного комплексу COMSOL Multiphysics методом скінчених елементів. Для моделювання руху газів використовувалася тривимірна система диференціальних рівнянь Нав'є-Стокса. Для опису температурного режиму металевих каналів і вставок використовувалося рівняння теплопровідності. Розглядалася спряжена постановка задачі. Наявність вбудованого модуля LiveLink for MATLAB дозволяє здійснити двосторонню інтеграцію COMSOL Multiphysics та MATLAB та суттєво розширити функціонал COMSOL Multiphysics. Модуль дозволяє використовувати всі можливості MATLAB і його інструментів для підготовки, перетворення і подальшого удосконалення моделі, в тому числі розширення можливостей коду MATLAB за рахунок потужних засобів мультифізического моделювання, моделювання геометрій на основі імовірнісних і графічних даних, довільний статистичний аналіз результатів моделювання та ін.

Використання скриптів MATLAB з циклічними алгоритмами дозволило повести серію чисельних експериментів, дослідити вплив геометричних параметрів теплообмінників на ефективність теплообміну та визначити оптимальну геометрію в залежності від зовнішніх умов функціонування. Досліджені також конструкції зі змінним кроком встановлення турбулізаторів або гвинтоподібних вставок нерегулярної структури. Нерівномірність кроків встановлення турбулізаторів регулюється двопараметричною степеневою залежністю. Застосування такого підходу дозволяє перерозподілити теплове навантаження по висоті теплообмінника та підвищити ефективність його роботи.

Запропонована модель дозволяє на стадії проектування опалювальних пристроїв визначати оптимальні геометричні параметри теплообмінних

елементів та уникнути необхідності проведення кошторисних натурних експериментів.