

Praca dyplomowa inżynierska

Dobór lamelowego wymiennika ciepła do zadanych warunków procesowych



Autor: Weronika Wajszczuk

Nr albumu: 283231

Promotor: mgr inż.. Tomasz Kotkowski

Opiekun pomocniczy: –

Rok akademicki: 2019/2020

Wprowadzenie

W dobie nowoczesnych technologii i poszukiwania efektywnych rozwiązań udoskonalających przeprowadzanie wszelkiego rodzaju procesów, istotną rolę odgrywają wymienniki ciepła. Stanowią kluczowy element systemów grzewczych i chłodniczych. Zapewniają komfort cieplny i optymalne warunki prowadzenia procesów. Ich poprawne działanie warunkuje utrzymywanie odpowiednich temperatur, odzysk, odprowadzanie lub możliwość szybkiego transferu ciepła. To z kolei przedkłada się na właściwe funkcjonowanie złożonych procesów technologicznych i możliwości rozwoju wszelakich gałęzi przemysłu. W ostatnich latach obserwuje się znaczny wzrost zainteresowania lamelowymi wymiennikami ciepła. Aby móc wykorzystać w pełni możliwości, jakie dają tego typu urządzenia konieczny jest odpowiedni dobór aparatu do zadanych warunków procesowych. Poza tym należy mieć na względzie realne możliwości jego wykonania i to, co jest najistotniejsze dla zleceniodawcy (np. wydajność, wymiary wymiennika, ilość doprowadzanego lub odprowadzanego nośnika).

Cel i zakres pracy

Główny cel pracy stanowił dobór lamelowego wymiennika ciepła do zadanych warunków procesowych, określonych przez klienta składającego zamówienie w firmie PPUCh Tarczyn Sp. z o.o. W ramach zlecenia należało między innymi:

- ustalić wymiary urządzenia oraz rozplanować przepływy mediów,
- wyznaczyć parametry charakteryzujące transport ciepła w tym aparacie,
- sporządzić dokumentację techniczną, niezbędną do wykonania zaprojektowanego wymiennika ciepła, którą posługują pracownicy wyżej wymienionego przedsiębiorstwa.

Część teoretyczna

Przedstawienie opracowanej procedury obliczeniowej wybranego wymiennika ciepła – wodnej chłodnicy kanałowej powietrza, poprzedzono podstawowymi informacjami z zakresu tematyki cieplnej i wymienionego wyżej rodzaju aparatury. Szczególną uwagę poświęcono opisowi:

- mechanizmów transportu ciepła,
- klasyfikacji wymienników ciepła,
- wymienników lamelowych, stanowiących konstrukcję pośrednią pomiędzy wymiennikami płaszczowo – rurowymi i płytowymi.

Część praktyczna

Praca ma charakter projektowy. W części praktycznej:

- przedstawiono i omówiono problem stawiany przed konstruktorem, jakim jest zaprojektowanie wyspecjalizowanego do określonego zadania lamelowego wymiennika ciepła, zgodnie z wytycznymi klienta,
- zaprezentowano etapowo opracowaną procedurę obliczeniową i otrzymane po jej zastosowaniu wyniki, dzięki której możliwe było sporządzenie dokumentacji technicznej, a tym samym spełnienie wszystkich wymogów obejmujących dane zamówienie,
- porównano otrzymane parametry: charakteryzujące wymianę ciepła, przepływy mediów i wymiary urządzenia, z metodą stosowaną w zakładzie PPUCh Tarczyn Sp. z o.o.



Rys.1. Wykonany wymiennik lamelowy (wodna chłodnica kanałowa powietrza)

W opracowanym algorytmie wykorzystano podstawy klimatyzacji i transportu ciepła. Całkowitą powierzchnię wymiany ciepła chłodnicy kanałowej obliczono za pomocą metody liczby jednostek przenoszenia LJP (NTU). Ten etap obliczeń był kluczowy. Z tego powodu uzyskaną wartość powierzchni zweryfikowano w oparciu o inne techniki obliczeniowe. Dodatkowo, w pracy dyplomowej zawarto krótki opis poszczególnych etapów wykonywania zaprojektowanego wymiennika ciepła.

Wnioski

Cel pracy został zrealizowany. W odpowiedzi na zapytanie klienta przygotowano projekt urządzenia, wodną chłodnicę kanałową powietrza, starając się spełnić wszystkie wymogi postawione przez zleceniodawcę.

- Różnice pomiędzy wynikami z programu, stanowiącymi główne źródło weryfikacji, a przedstawioną w pracy procedurą są niewielkie. Względny błąd obliczeń nie przekracza 20%.
- Projekt urządzenia, niezależnie od wybranej metody, wymaga założenia niektórych jego wymiarów i/lub parametrów przepływu czynników.
- W tego typu procedurach, znalezienie rozwiązania w stosunkowo krótkim czasie wiąże się z posiadaną przez konstruktora wiedzą i doświadczeniem.

Ponadplanowo, zaprojektowany wymiennik ciepła wykonano wykorzystując udostępnione przez firmę PPUCh Tarczyn Sp. z o.o. materiały i narzędzia. Efekty pracy przedstawiono na rys.1.