**ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE**



**WYDZIAŁ TECHNOLOGII I INŻYNIERII CHEMICZNEJ**

KIERUNEK STUDIÓW: INŻYNIERIA CHEMICZNA I PROCESOWA

**Sprawozdanie**

**TEORIA I TECHNIKA SUSZENIA**

LABORATORIUM

imię nazwisko

IChiP S2

rok 1, semestr 2

**Szczecin, rok akad. 2021/22**

Spis treści

[Spis rysunków 2](#_Toc93043676)

[Spis tabel 2](#_Toc93043677)

[Zadanie 1. Parametry suszarnicze mieszaniny dwóch strumieni powietrza wilgotnego 3](#_Toc93043678)

[1.1. Sformułowanie problemu 3](#_Toc93043679)

[1.2. Analiza problemu 3](#_Toc93043680)

[1.3. Rozwiązanie 3](#_Toc93043681)

[1.4. Wnioski 3](#_Toc93043682)

[Zadanie 2. Model matematyczny o parametrach skupionych procesu suszenia 4](#_Toc93043683)

[2.1. Sformułowanie problemu 4](#_Toc93043684)

[2.2. Analiza problemu 4](#_Toc93043685)

[2.3. Rozwiązanie 4](#_Toc93043686)

[2.4. Wnioski 5](#_Toc93043687)

[Zadanie 3. Model matematyczny o parametrach rozłożonych procesu suszenia 6](#_Toc93043688)

[3.1. Sformułowanie problemu 6](#_Toc93043689)

[3.2. Analiza problemu 6](#_Toc93043690)

[3.3. Rozwiązanie 6](#_Toc93043691)

[3.4. Wnioski 6](#_Toc93043692)

[Załącznik 1. …. 7](#_Toc93043693)

# Spis rysunków

[Rys. 1. Odczyt parametrów suszarniczych na wykresie Molliera 3](#_Toc93043694)

[Rys. 2. ??? 5](#_Toc93043695)

# Spis tabel

[Tabela 1. Zestawienie wyników obliczeń 3](#_Toc93043785)

[Tabela 2. Parametry procesu suszenia ??? 4](#_Toc93043786)

## Zadanie 1. Parametry suszarnicze mieszaniny dwóch strumieni powietrza wilgotnego

### 1.1. Sformułowanie problemu

Należy wyznaczyć graficznie oraz analitycznie parametry () mieszaniny dwóch strumieni powietrza oznaczonych indeksami odpowiednio 1 i 2, gdzie 43°C, 0,4 i 1 m3/s oraz 19°C, 0,65 i 1,6 m3/s.

Metoda graficzna polega na ???

Rys. . Odczyt parametrów suszarniczych na wykresie Molliera

Metoda analityczna wyznaczenia parametrów suszarniczych obejmuje następujące kroki:

* odczytujemy wartości z tablic;
* obliczamy prężności cząstkowe pary;
* obliczamy wilgotności bezwzględne;
* obliczamy entalpie;
* obliczamy objętości wilgotne;
* obliczamy masowe natężenia przepływu suchego powietrza oraz po zmieszaniu;
* obliczamy wilgotności bezwzględne mieszaniny z bilansu masowego;
* analogicznie obliczamy entalpię mieszaniny z bilansu cieplnego;
* z definicji entalpii dla mieszaniny obliczamy jej temperaturę ;
* obliczamy objętość wilgotną mieszaniny;
* obliczamy prężność cząstkową pary w mieszaninie;
* odczytujemy z tablic prężność pary nasyconej mieszaniny w temp. i obliczamy wilgotność względną mieszaniny.

### 1.2. Analiza problemu

W podejściu analitycznym do obliczeń wykorzystany zostanie program Mathcad.

### 1.3. Rozwiązanie

W programie Mathcad zdefiniowano równania i funkcje, których wartości kolejno były obliczane. Sposób obliczeń przedstawiono w Załączniku 1. Otrzymane wartości parametrów zestawiono w Tabeli 1.

Tabela . Zestawienie wyników obliczeń

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### 1.4. Wnioski

## Zadanie 2. Model matematyczny o parametrach skupionych procesu suszenia

### 2.1. Sformułowanie problemu

Sformułowany i rozwiązany zostanie model matematyczny o parametrach skupionych dla procesu ustalonego suszenia konwekcyjnego ??? . Projektowe oraz zakładane wartości parametrów procesowych zestawiono w Tabeli 2. W obliczeniach projektowych zastosowany będzie współprądowy przepływ strumieni gazu i ciała stałego oraz podgrzewacz zewnętrzny.

Tabela . Parametry procesu suszenia ???

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

### 2.2. Analiza problemu

Model matematyczny o parametrach skupionych procesu ustalonego suszenia konwekcyjnego, przy założeniu doskonałego wymieszania fazy stałej i gazowej, składa się z równania bilansu masy:

(2.1)

oraz równania bilansu ciepła:

Układ równań… rozwiązuje się wraz z równaniami definiującymi:

- entalpię materiału na wlocie:

- entalpię materiału na wylocie:

- entalpię powietrza na wlocie:

- entalpię powietrza na wylocie:

Właściwości fizykochemiczne suszonego materiału, wilgoci (woda) oraz powietrza obliczano z następujących zależności:

- …

### 2.3. Rozwiązanie

W programie Mathcad rozwiązano układ równań ???? za pomocą metody bloków. Sposób obliczeń przedstawiono w Załączniku 2. Obliczona wartość temperatury powietrza na wylocie z suszarki wyniosła ??, a wilgotność względna powietrza ???. Na rys. 2 pokazano profile temperatury oraz wilgotności względnej w suszarce.

Rys. . ???

### 2.4. Wnioski

???

## Zadanie 3. Model matematyczny o parametrach rozłożonych procesu suszenia

### 3.1. Sformułowanie problemu

Sformułowany i rozwiązany zostanie model matematyczny o parametrach skupionych dla procesu nieustalonego suszenia konwekcyjnego ??? . Projektowe oraz zakładane wartości parametrów procesowych zestawiono w Tabeli 2. W obliczeniach projektowych zastosowany będzie współprądowy przepływ strumieni gazu i ciała stałego oraz podgrzewacz zewnętrzny.

### 3.2. Analiza problemu

Model matematyczny o parametrach rozłożonych procesu nieustalonego suszenia konwekcyjnego składa się z równania bilansu masy:

oraz równania bilansu ciepła:

### 3.3. Rozwiązanie

W programie Mathcad rozwiązano układ równań ???? za pomocą ???. Sposób obliczeń przedstawiono w Załączniku 3. Obliczona wartość temperatury powietrza na wylocie z suszarki wyniosła ??, a wilgotność względna powietrza ???. Na rys. 3 pokazano profile temperatury oraz wilgotności względnej w suszarce.

Rys. 3. ???

### 3.4. Wnioski

???

## Załącznik 1. ….