Розрахункова робота №4

Тема роботи: Основи конструювання батарейного циклону

Загальні відомості

Батарейні циклони використовують для очищення великих мас повітря від крупнодисперстних часток. Основою батарейного циклону є окремі циклонні елементи – трубки діаметром Д від 40 до 200 мм, із стандартним діаметром. Вони є циліндричною частиною корпусу батарейного елементу. Для виводу з цих циклонних елементів очищених газів слугують трубки меншого діаметру (0,5…0,75) Д, але ці трубки повинні бути також стандартного діаметру.

Розрахунок батарейного циклону здійснюється на підставі даних про витрати повітряного потоку Q0 при температурі 0°С, оптимальної швидкості руху газу в корпусі батарейного циклону Vопт , температурі газу t, тиску в розподільчій камері Р, питомої ваги газу при 0°С.

Стандартні розміри трубок: 40; 50; 70; 80; 100; 125; 150; 200мм

Рис4. Батарейний циклон

Вихідні дані:

Qо=11,6 тис м3/год

Vопт=3,8 м/с

t=37°С

ρо=1,46 кг/м3

φ=73

Р=774 мм рт. ст.

Розв'язок

1. Визначаємо робочий об'єм газу при заданій температурі

 , м3/год

 (м3/год)

2. Визначаємо питому вагу газу при температурі t

ρp=, кг/м3

ρp= (кг/м3)

3. Аеродинамічний опір пристрою дорівнює

Δр=, Па

Δр= (Па)

де φ - коефіцієнт місцевого опору пристрою.

4. Швидкість газу на вході в розподільну камеру Vроз знаходиться за формулою

Vроз= , м/с

Vроз= (м/с)

5. Загальна площа вхідного отвору в розподільну камеру дорівнює:

Sзаг=

Sзаг=

6. Знаходимо загальну кількість батарейних елементів на підставі самостійного вибору діаметру циклонного елементу.

N=

N=

де d – діаметр трубки для виводу очищеного газу з батарейного елементу.

D=150 мм

d=70 мм

Величина N округлюється у відповідності з вибраною схемою розміщення циклонних елементів в загальному кожусі циклона.

Вибрана схема наступна:

3 блока: І – 2 ряди по 9

ІІ – 4 ряди по 9

ІІІ – 2 ряди по9

За вибраною схемою нам потрібно 72 батарейних елемента, отже

N=72

7. Встановлюємо розміри поперечного перерізу кожуха циклону, тобто ширину В і довжину L за такими виразами:

B=n1·DВ=9·0,15=1,35

L=n2D+m·a,

L=8·0,15+2·0,5=2,2

де n1 – число елементів в ряду по ширині ,шт.;

n2 – число елементів в ряду по довжині, шт.;

m – число проходів між рядами (блоками) елементів по довжині, шт.;

a – ширина проходу між блоками елементів, яка приблизно дорівнює 0,4...0,5 м.

8. Визначаємо ширину вхідного прямокутного патрубка в розподільну камеру "b" в залежності від кількості блоків циклонних елементів в кожусі.

Для 3-х блоків з двома проходами:

B=2a+m2(D-d)

де m2 – число рядів по довжині у внутрішніх блоках.

В=2·0,5+4(0,15-0,07)=1,32

9. Висота вхідного патрубку в розподільну камеру знаходиться за формулою:

H=

H= (м)

10. Довжина вихлопної трубки циклонного елементу дорівнює:

lтр=Н+0,8

lтр=0,31+0,8=1,11 (м)