

**Національний технічний університет України  
“Київський політехнічний інститут”**

**Інститут технічної теплофізики НАН України**

**Інститут Газу НАН України**

**ІТМО ім. А. В. Ликова АН РБ**

**Московський державний агроінженерний  
університет ім. В.П.Горячкіна**

**Грузинський технічний університет**

**Тверський державний технічний університет**

**Збірник тез доповідей II міжнародної  
науково-практичної конференції студентів,  
аспірантів і молодих вчених**

**”РЕСУРСОЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ  
ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ”**

01-04 квітня  
Київ 2012

УДК 621.928.9

## ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ОЧИСТКИ НЕОДНОРІДНИХ ГАЗОВИХ СИСТЕМ В ЦИКЛОФІЛЬТРИ

к.т.н., ст.в. Серебрянський Д.О., асистент Плашихін С.В.,  
магістрант Захаров О.О.

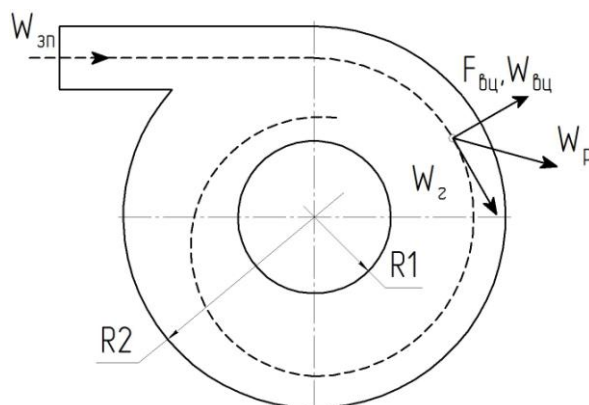
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»

У відцентрових пиловловлювачах для осадження частинок пилу використовується відцентрова сила (циклони, ротаційні, вихрові та динамічні апарати) і вони, завдяки простоті конструкції та обслуговування, невисокій вартості, порівняно невеликому опорі та високій продуктивності, є найпоширенішими типами сухого пиловловлювання.

Запиленний потік вводиться в корпус апарату, з радіусом  $R_2$ , через вхідний штуцер тангенціально зі швидкістю  $W_{зп}$ . Завдяки тангенціальному введенню, потік набуває обертового руху навколо вихлопної труби радіуса  $R_1$  для відведення очищеного повітря [1]. Частинка під дією потоку неоднорідної системи  $W_{зп}$  й відцентрової сили  $F_{вц}$  рухається з результируючою швидкістю  $W_p$  по траєкторії осадження до стінок апарату та згодом осідає в бункері [2].

В запиленому потоці дрібні частинки можуть рухатися не паралельно напрямку газового потоку і не паралельно одна до одної, вони можуть зіштовхуватися між собою й зі стінками апарату. При зіткненні зі стінками, або одна з одною, частинки можуть злипатися або стиратися (процеси коагуляції та стирання рівно вірогідні).

Типову схему руху частинки в циклоні під дією відцентрових сил показано на рис.1.



$W_{зп}$  - швидкість запиленого потоку на вході в циклон;  $W_{вц}$  - відцентрова швидкість;  $F_{вц}$  - відцентрова сила;  $W_г$  - колова швидкість руху частинки;  $W_p$  - результируюча швидкість.

Рис.1 – Рух частинки в циклоні в полі відцентрових сил

В потоці на частинку, окрім сили тяжіння  $G$ , Архімеда  $A$  і тертя  $S$ , діє відцентрова сила  $F_{\text{вц}}$ :

$$F_{\text{вц}} = \frac{m \cdot W_{\text{г}}^2}{R},$$

де  $m$  – маса частинки;  $R$  – радіус траєкторії частинки;  $W_{\text{г}}$  – колова швидкість руху частинки [2].

Також важливою характеристикою циклонів є його аеродинамічний опір, що можна представити наступним виразом:

$$\Delta p = \zeta_{\text{ц}} \frac{\rho \cdot W_{\text{г}}^2}{2},$$

де  $\zeta_{\text{ц}}$  – коефіцієнт опору циклона, що визначається експериментально;  $\rho$  – густина потоку;  $W_{\text{г}}$  – швидкість вхідного потоку.

Циклонні пиловловлювачі мають наступні переваги: відсутність рухомих частин в апараті; простота виготовлення; майже постійний гідравлічний опір; можливе вловлювання абразивних матеріалів при захисті внутрішніх поверхонь спеціальними покриттями.

В даній роботі ми використовуємо розглянуту вище фізичну модель процесу осадження частинки в циклоні під дією відцентрових сил для аналогічного процесу в циклофільтрі, який відрізняється від типового циклону наступним:

- за аналог прийнято циклон типу ЦН-15 з кутом нахилу вхідного штуцера  $0^\circ$ ;
- апарат поміщено у зовнішній бункер;
- в першій чверті циліндричної частини прорізано вертикальні прямокутні отвори(жалюзі) для відсіювання великих часток та їх подальшого осадження у зовнішньому бункері.

#### **Перелік посилань:**

1. Дытнерский Ю.И. – «Процессы и аппараты химической технологии». – М.: Химия, – 1995.
2. Мікульонок І.О. – «Механічні, гідромеханічні й масообмінні процеси та обладнання хімічної технології». – Київ: Політехніка. – 2002.