

20. Протитечійні високошвидкісні розпилювальні абсорбери у вигляді труб Вентурі

Олеся Зоренко, Олександр Марценюк

Національний університет харчової промисловості

Вступ. У ряді виробництв виникає потреба очищувати великі об'єми газових викидів за умови невеликих витрат рідини. Це можна зробити за допомогою високошвидкісних розпилювальних абсорберів, у яких рідка фаза (вода) розпиляється за рахунок енергії газового потоку.

Матеріали і методи. Стійкість крапель у газовому потоці залежить від відношення сил динамічного напору, що діє на краплі, до сил поверхневого натягу рідини на межі з газовою фазою (критерій Вебера). Чим більше сили динамічного напору переважають сили поверхневого натягу (капілярного тиску), тим на менші краплинки диспергується рідина і тим більша поверхня масопередачі.

Результати. Всередині абсорберів у вигляді труб Вентурі рухається не рідина, як звичайно, а швидкісний потік газової фази, який у звуженому перерізі труб (горловині) захоплює плівку або струмінці рідини і розпилює рідину на дуже дрібні краплинки. Швидкість газу (повітря) у горловині досягає 50...150 м/с. Наприклад, при швидкості газу в горловині 100 м/с вода подрібнюється на краплі з середнім розміром 50 мкм, а при швидкості 120 м/с – 20...30 мкм. Витрата рідини змінюється в межах 0,25...10 л/м³ очищуваного газу, збільшуючись при менших швидкостях газового потоку. При великих потужностях, більше, ніж 10 м³/с газу, швидкісні апарати виготовляють прямокутного перерізу.

Абсорбер складається з конфузора, горловини і дифузора. Газ подається в конфузур, а рідина у горловину у вигляді розподіленої плівки, окремого або кількох розділених струменів, що подаються радіально через спеціальні отвори, сопла, щілини або форсунки; може використовуватись комбіноване струминно-плівкове зрошення. Труби Вентурі можуть встановлюватись дифузором вниз (нисхідна течія), вгору (вихідна течія) або під кутом до горизонту.

Інтенсивний масообмін відбувається не лише за рахунок розвиненої поверхні контакту фаз, а й за рахунок великої швидкості конвективної (турбулентної) дифузії, яка має вирішальне значення при великих швидкостях взаємодії потоків. Внаслідок цього швидкісні промивачі у вигляді труб Вентурі є одними з найбільш ефективних апаратів для очищення газових викидів.

Для інтенсифікації очищення газу в трубах Вентурі встановлюють різні пристрої: використовують двоступеневий дифузур з різними кутами розкриття, перед дифузуром встановлюють змішувальну камеру у вигляді батареї труб Вентурі малого розміру, передбачають зрошення форсунками у конфузурі і дифузурі з одночасним встановленням у них кільцевих перегородок перемінного перерізу, у дифузурі встановлюють декілька рядів сіток, при зіткненні потоку з якими створюються кращі умови контакту рідкої і газової фаз.

Висновок. Абсорбери у вигляді труб Вентурі доцільно застосовувати в умовах економії витрат рідини при очищенні великих викидів газу в атмосферу.

Література

1, Оборудование для санитарной очистки газов. Справочник / И.Е. Кузнецов, К.И. Шмат, С.И. Кузнецов: под ред. И.Е. Кузнецова. – К.: Техника, 1989. – 304 с.