

2. Абсорбери з псевдозрідженою насадкою

Володимир Зеленський, Олександр Марценюк
Національний університет харчових технологій

Вступ. Підвищена інтенсивність роботи протитечієвих насадкових апаратів досягається при використанні насадок в режимах затоплення і псевдозрідження, при яких значно покращується рівномірність розподілу потоків і створюються умови додаткової турбулізації і більш тісного контакту фаз.

Матеріали і методи. Досліджувалась можливість використання абсорберів з псевдозрідженою насадкою у харчовій промисловості. Це дозволяє не тільки збільшити продуктивність апаратів при збереженні їх розмірів, але і збільшити обсяги переробляються продуктів за рахунок збільшення діаметрів апаратів. В апаратах з псевдозрідженою насадкою використовують насадкові тіла зменшеної ваги, які в непрацюючому стані розміщуються на розподільчій решітці і займають менше половини робочого об'єму. При досягненні певної швидкості газу, що продувається знизу (коли сила динамічного впливу газового потоку врівноважить вага насадки) насадка переходить у завислий (псевдозріджений) стан.

Результати. Абсорбери з псевдозрідженою насадкою отримали застосування при очищенні газів, що відходять, у виробництві мінеральних добрив і кольоровій металургії з метою утилізації цінних відходів та охорони навколишнього середовища від забруднень. Вони можуть працювати при великих навантаженнях по газу (швидкість газу на повний поперечний перетин абсорбера близько 2,5...5,0 м/с), характеризуються високою продуктивністю і мають важливу властивість попереджувати забивання осадами робочої зони апаратів внаслідок зіткнень насадкових тіл. Самоочищення від твердих осадів особливо важливе при обробці запиленних газів і в тих випадках, коли в процесі абсорбції у рідині присутня або утворюється тверда фаза.

Використовуються два основних режими роботи абсорберів:
1 - робота в режимі з псевдозрідженою насадкою - насадка під дією газу утворює високорухливий псевдозріджений шар, в якому відбувається взаємодія між газом і рідиною. Зі збільшенням швидкості газу цей шар розширюється все вище, заповнює весь робочий об'єм і досягає верхньої обмежувальної решітки, яка перешкоджає винесенню насадки.

2 - робота в режимі з плаваючою насадкою - при збільшенні швидкості газу вище тієї, при якій весь робочий об'єм заповнюється псевдозрідженою насадкою, насадка підйомною силою газового потоку притискається до обмежувальної решітки і утворює під нею рухливий плаваючий шар з інтенсивним контактуванням фаз.

Протитечієві абсорбери з псевдозрідженою насадкою мають один або кілька (зазвичай два або три) шарів насадки, розмішених на опорно-розподільних решітках, які утворюють окремі секції. У кожній секції нижня решітка служить для підтримки насадки, верхня - перешкоджає винесенню насадки із секції і одночасно є опорною решіткою для верхньої секції (в апаратах з кількома секціями). Над верхньою секцією встановлюється обмежувальна сітка з великим живим перерізом, яка запобігає винесенню насадки газом з апарата. Рідина, що виноситься газовим потоком уловлюється відбійниками.

Живий перетин опорно-розподільних решіток приймають 0,35...0,45, а обмежувальних сіток - 0,8...0,9. Статична висота шару насадки (в нерухомому стані)

становить 0,2...0,3 м, а відстань між решітками 1,0...1,5 м, що допускає 3-4 кратне розширення шару. Насадка може перебувати в псевдозрідженому стані, не “прилипаючи” до обмежувальної решітки при зміні швидкості газу в широких межах, що обумовлено великою відстанню між решітками, (висота нерухомої насадки становить 0,1...0,2 висоти секції).

В абсорберах з рухомою насадкою швидкість газу збільшується до такої міри, при якій має відбуватися винесення насадки, внаслідок чого насадка притискається до верхньої опорно-обмежувальної решітки. Однак, під впливом зрошувальної рідини, що рухається зверху вниз, притиснутий до решітки шар насадки розширюється вниз і утворює плаваючий рухливий псевдозріджений шар. Для забезпечення більш інтенсивного руху насадки верхні решітки кожної секції абсорбера влаштовують зігнутої форми. У промисловості абсорбери з рухомою насадкою можуть мати діаметр до 5 м і висоту до 12 м. Швидкість газу у вільному перетині абсорбера становить приблизно 2,5 м/с, щільність зрошення $25...100 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 * \text{год})$. Гідравлічний опір односекційного абсорбера при щільності зрошення $60 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 * \text{год})$ становить приблизно 1,3 кПа. Абсорбери з псевдозрідженою насадкою плаваючого типу рекомендуються для процесів пилоуловлення і масообміну.

Висновок. Абсорбери з псевдозрідженою насадкою можуть знайти застосування у харчовій промисловості для очищення газових викидів, коли рідка фаза містить тверді частинки.

Література.

1. Заминян А. А., Рамм В. М. Абсорберы с псевдооживленной насадкой. – М.: Химия, 1980. – 184 с.
2. Патент RU 2125479, B01D 47/14, B01J 19/30, B01J 19/32. Абсорбер с псевдооживленной насадкой/ Беккер В. Ф. Акционерное общество “Уралкалий».