

А. В. Поленова

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ОЧИСТКИ ГАЗОПОВІТРЯНИХ ВИКИДІВ В ВУГІЛЬНІЙ ПРОМИСЛОВСТІ

*Досліджено інтенсифікацію процесів абсорбції, які мають велике розповсюдження в хімічній, вугільній та в інших промисловостях. Визначено, що за рахунок встановлення закручувальних пристроїв і зміни кута атаки лопаток закручувальних пристроїв можна створити різні аеродинамічні ситуації*

**Ключові слова:** інтенсифікація, абсорбція, хімічна, вугільна промисловість

### 1. Вступ

Прискорений розвиток промисловості збільшує проблеми забруднення навколишнього середовища, у тому числі повітряного басейну [4-5].

У процесі свого розвитку вугільна промисловість зштовхнулася з необхідністю рішення ряду проблем, а саме, необхідністю підтримки чистоти навколишнього середовища, скорочення витрат енергії при проведенні окремих процесів і т.п. У зв'язку з цим виникла задача розробки нових способів утилізації відходів, удосконалення процесів з метою скорочення енерговитрат, зниження витрат й утилізації сировинних компонентів.

### 2. Постановка проблеми

Найбільш перспективним напрямком інтенсифікації процесів тепло-масообміну і пилоочистки, є створення в контактному елементі складно-закрученого вихрового потоку з примусовим закрученням взаємодіючих фаз, що дозволить значно підвищити ступінь тепло-масообміну і пилоочистки [1, 3]. Використання таких контактних елементів відкриває велику можливість сполучити проведення процесів тепло-масообміну і пилоочистки в одному апараті і, тим самим істотно спростити апаратне оформлення виробництв.

### 3. Основна частина

#### 3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження

У вихрових контактних пристроях можна виділити чотири послідовних, гідродинамічно однорідні зони [8].

1. Диспергування рідини газовим потоком на краплі і їх спільний прямоточний рух.

2. Проходження двухфазного потоку через завіхрювач, що супроводжується осадженням основної маси крапель на лопатках завіхрювача.

3. Вторинне диспергування рідини на краплі

в результаті зриву плівки з верхніх крайок лопат завіхрювача і рух крапель до периферії контактного пристрою під дією відцентрової сили.

4. Утворення на стінці контактного пристрою рідинної плівки з крапель, що осаджуються, і її рух нагору разом з газовим потоком.

Абсорбційні апарати вихрового типу по способі закручення взаємодіючих фаз можуть бути механічного типу й апарати, у яких закручення газорідинного потоку здійснюється за рахунок тангенціального введення компонентів.

За даними літературних джерел вихрові контактні пристрої забезпечують високий ступінь перемішування, відрізняються високою продуктивністю без захльбування, дозволяють збільшити коефіцієнти масопередачі в 7-6 і більш разів.

Це пояснюється специфікою закручених потоків:

1. Прямоточна взаємодія фаз у зоні контакту дозволяє збільшити швидкість юс плинину і забезпечити високий ступінь турбулізації газорідинного потоку.

2. Поява тангенціальної і радіальної складової швидкості викликає змішання потоку і зміна його структури: максимум швидкості зміщається до поверхні контакту фаз.

3. У закручених потоках тангенціальна складова в 2 - 3 рази більше осьової, що приводить до появи хвиль утворення на поверхні рідинної плівки.

4. Зміна структури потоку приводить до збільшення довжини шляху і часу контакту фаз у порівнянні з плівковим плинном.

5. Зменшення віднесення за рахунок сепарації краплі рідини у відцентровому полі дозволяє збільшити швидкість плинину суцільної фази.

Закручення потоків створюється трьома основними методами:

- використанням тангенціального підведення (генератор закручення з осьовим і тангенціальним підведенням);

- застосуванням направляючих лопаток (закручувальний пристрій);

- безпосереднім обертанням (обертובה труба).

Закручувальний пристрій, (з осьовим і тангенціальним підводом), широко використовується для створення однорідних стійких струменів для докладних експериментальних досліджень. Кількість подаваного повітря може регулюватися і вимірятися окремо, так що простою зміною витрат повітряних потоків можна змінювати ступінь закручення від нульової до дуже високої, що призводить до утворення сильно закручених струменів зі зворотнім струмами. Для таких систем потрібно відносно високий рівень повного тиску, і в промислових часто використовуються системи з направляючими лопатками, у яких лопатки розташовані таким чином, що вони змінюють напрямок потоку.

### 3.2 Результати досліджень

Виконання контактної камери у вигляді тороїдальної камери з розміщеним у ній обертовим колесом, дозволяє створити у внутрішній порожнині тора вихровий гвинтоподібний потік взаємодіючих фаз з повною відсутністю застійних зон. При цьому вся маса взаємодіючих фаз в однаковому ступені інтенсивно перемішується зі швидкостями не досяжними в жодному з існуючих масообмінних апаратів.

Потрапивши в тороїдальну камеру газу-рідинні компоненти за рахунок обертання колеса перетворюються в сильно турбулізовану мілкодисперсну піну з гвинтоподібним вихровим рухом пінної фази по напрямку руху колеса.

Гвинтоподібний рух газу-рідинної суміші різко збільшує шлях від уведення фаз до їхнього виходу з контактної камери, що дозволяє при невеликих габаритах контактної камери значно збільшити час перебування взаємодіючих фаз у контактній камері, що у свою чергу позитивно позначається на ефективності процесу масообміну.

У підсумку можна відзначити, що за рахунок встановлення закручувальних пристроїв і зміни кута атаки лопаток закручувальних пристроїв можна створити різні аеродинамічні ситуації. При цьому рух газу (рідини) в апараті є результатом трьох плинів: обертального руху в циліндрі над нерухою підставою, плин поблизу обертового диска й осетричного руху газу уздовж апарата.

Витрата води, подаваної на зрошення, не впливає на ступінь очищення. Повітря однаково добре очищається, як при витратах мінімальних, складових - 6 л/годину, так і при витратах - 12 л/годину [2, 6, 7].

### Література

1. Основы экологии. Часть III. Защита гидросферы [Текст]: методические указания к практическим занятиям / Кривилева С.П., Питак И.В., Тихомирова Т.С. – Х.: НТУ «ХПИ», 2009. – 22 с.
2. Экологическое воспитание в процессе обучения [Текст]: тез. докл. Materialy VI mezinarnodni vedecko-prakticka conference “Nastoleni moderni vedy – 2010” (27.09–05.10.2010) / відпов. Редакт. Prof. JUDr Zdenek Cernak. – Praha: Publishing House “Education and Science” s.r.o., 2010 – 64 p.
3. Расчет рассеивания выбросов в атмосферу [Текст]: тез. докл. Materialy VII mezinarnodni vedecko-prakticka conference “Veda a technologie: krok do budoucnosti – 2011” (27.02–05.03.2011) / відпов. Редакт. Prof. JUDr Zdenek Cernak. – Praha: Publishing House “Education and Science” s.r.o., 2011 – 64 p.
4. О проблемах утилизации твердых бытовых и промышленных отходов [Текст]: тез. докл. Materialy VI mezinarnodni vedecko-prakticka conference “Nastoleni moderni vedy – 2010” (27.09–05.10.2010) / відпов. Редакт. Prof. JUDr Zdenek Cernak. – Praha: Publishing House “Education and Science” s.r.o., 2010 – 64 p.
5. Комплексное управление отходами [Текст]: тез. докл. II Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» (23.03-24.03.2011) / відпов. редакт. Корогодская А.Н. – Харьков: Стиль издат, 2011. – 96 с.
6. Солодкий, В.Д. Основні складові механізми реалізації стратегії Карпатської конвенції на Буковині [Текст] / Солодкий В.Д., Масікевич Ю.Г., Моїсєєв В.Ф., Пітак І.В. // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2012. - №2/12(56). – С. 19-22.
7. Питак, И.В. Основы теории и расчета деталей роторного аппарата [Текст] / И.В. Питак // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – №4/7(58). – С. 14-17.
8. Питак, И.В. Определение основных параметров роторного аппарата [Текст] / Питак И.В., Моїсєєв В.Ф., Кузнецов П.В. // Вестник Национального технического университета «ХПИ». – 2012. – № 39. – С. 60-68.

### УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ГАЗОВОЗДУШНЫХ ВЫБРОСОВ В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. В. Поленова

Исследована интенсификация процессов абсорбции, которые имеют большое распространение в химической, угольной и других промышленности. Определено, что за счет установки закручивающих устройств и изменения угла атаки лопаток закручивающих устройств можно создать различные аэродинамические ситуации

**Ключевые слова:** интенсификация, абсорбция, химическая, угольная промышленность

*Алина Вадимовна Поленова, студентка кафедры химической техники и промышленной экологии Национального технического университета «Харьковский политехнический институт», тел. (097)3045341, e-mail: lina\_malina\_may@bk.ru*

### IMPROVEMENT OF CLEAN-GAS EMISSIONS IN THE COAL INDUSTRY

A. Polenova

Investigated intensification of absorption, which are so common in the chemical, coal and other industries. Determined that due to installation of twists and variations in the angle of attack of the blades are tightening devices, you can create various aerodynamic situation

**Keywords:** intensification, absorption, chemical industry, coal industry

*Alina Polenova, student of department of chemical technology and industrial ecology, National technical university “Kharkiv polytechnic institute”, tel. (097)3045341, e-mail: lina\_malina\_may@bk.ru*