

Вільний Р.П., студент гр. 183м-23-1 ІІІ

Науковий керівник: Колесник В.Є., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

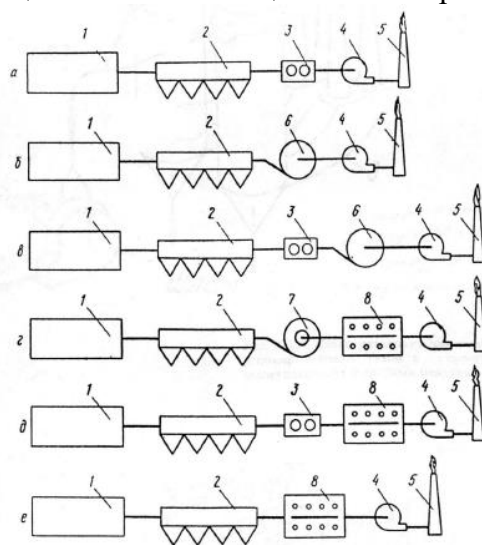
ОСОБЛИВОСТІ ГАЗООЧИЩЕННЯ ТА ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ В АГЛОМЕРАЦІЙНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

В агломераційному виробництві основними джерелами забруднення повітря є агломераційні стрічки, системи охолодження агломерату, агломераційні горни та ділянки спікання і завантаження, сортування. Гази та пил, що утворюються в процесі спікання, включають оксиди сірки та вуглецю, залізо та його оксиди, оксиди марганцю, магнію, фосфору, кремнію, кальцію та інші.

Відомо, що температура агломераційних газів не перевищує межу від 100 °С до 150 °С, та вони мають в середньому концентрацію пилу від 2,5 г/м³ до 3 г/м³. Вміст класу – 250 мкм у даному пилу становить 90 %, з них 20 % у класі – 40 мкм. Густина речовини пилу становить від 3,5 т/м³ до 4 т/м³, а насипна щільність – 2 т/м³.

На теперішній час в експлуатації знаходяться різні конструкції апаратів та систем для очищення агломераційних газів, які часто не задовольняють екологічним вимогам та технічним умовам.

На рис. 1 наведено принципові схеми очищення агломераційних газів [1].



- 1 – агломераційна машина; 2 – колектор; 3 – батарейний циклон; 4 – димосос;
5 – димова труба; 6 – відцентровий скруббер; 7 – сухий відцентровий циклон;
8 – пластинчастий електрофільтр

Рисунок 1 – Принципові схеми очищення газів,
що надходять від агломераційних машин, [1]:

В старій системі очищення агломераційних газів (рис. 1, а) гази, що відводяться від зон спікання та охолодження агломерату, після механічного очищення в колекторі, надходять у батарейні циклони (мультициклони), що являють собою набір (понад 500 шт.) циклонів діаметром приблизно 250 мм. Ефективність роботи таких циклонів становить 70...80 %, і вони не забезпечують необхідного очищення газу. На деяких агломераційних машинах замість мультициклонів використовують мокрі відцентрові скрубери з ґратами та футерованими зсередини базальтовими плитами (рис. 1, б). Однак у процесі їх експлуатації відбувається швидке засмічення ґрат, що призводить до

зростання газодинамічного опору системи та погіршення спікання агломерату. Крім цього, ця система очищення також малоефективна.

В останні роки у зв'язку з форсуванням режиму спікання агломерату, використання тонкомолотих концентратів, розроблено та впроваджено більш ефективні способи очищення агломераційних газів. На ряді аглофабрик почали використовувати як мультициклони, так і відцентрові скрубери (рис. 1, в).

Крім цього, використовують також системи очищення газу, що складаються із сухих циклонів та багатопільних горизонтальних пластичних електрофільтрів (рис. 1, г). Часто при модернізації старих систем газоочищення після мультициклонів встановлюють багатопільні пластинчасті електрофільтри (рис. 1, д). Мультициклони служать для грубого очищення газу від пилу. Для очищення агломераційних газів від пилу при основності агломерату не більше 1,8 після колектору, рекомендується передбачати сухий пластинчастий електрофільтр (рис. 1, е) [1].

На сучасній аглофабриці для пиловловлення застосовують сухе, мокре або комбіноване пиловловлення.

При сухому способі очищення є можливість безпосереднього використання вловленого пилу для приготування шихти. Недоліком цього способу є те, що ефективність пиловловлення не перевищує межу від 95 % до 98 %.

При мокрому способі схема пиловловлення більш проста та дозволяє одержувати більше високі показники очищення газів, але є необхідність в згущенні та фільтрації пилу.

При комбінованому способі очищення для вловлювання основної маси пилу (грубодисперсної частини) застосовують сухий спосіб, а для більше високого очищення димових газів (дрібнодисперсна частина) застосовується мокре пиловловлення.

При агломерації найбільшого поширення одержала суха система пиловловлення, що складається із грубого та тонкого очищення. Грубе очищення здійснюється в пилових камерах, які мають набагато більший об'єм, ніж газопроводи. Внаслідок різкого зниження швидкості газу при входженні в пилову камеру з нього випадають найбільш грубі частинки. Для тонкого очищення використовують систему батарейних циклонів, а на останній стадії очищення – електрофільтри. В залежності від витрати газу в одній установці батарейних циклонів їх кількість може досягати від 300 шт. до 1000 шт.

При мокрому пиловловленні використовують труби Вентурі та мокрі пиловловлювачі. Витрата води при мокрому пиловловленні становить від 0,2 л/м³ до 0,5 л/м³. При газоочищенні сірчистих газів застосовується тільки мокра система пиловловлення, що істотно ускладнює схему і вимагає більшої витрати води до 5 л/м³ [2, 3].

Залежно від переважаючих вітрів в районі аглофабрики, забруднення повітря в районах розташування таких підприємств може відбуватися в радіусі 20...50 км. Тому проблема проектування та експлуатації ефективних систем газоочищення димових газів агломераційного виробництва є актуальною і на сьогоднішній день.

Список використаних джерел:

1. Грес Л.П., Єрьомін О.О., Каракаш Є.О., Радченко Ю.М. Екологічні аспекти металургійних технологій (1 ч.): навч. посібник. – Дніпро: Україн. держ. ун-т науки і технол., 2022. – 106 с.
2. Харлашин П.С., Волошин В.С., Єршов Г.С. та ін.. Металургія. ПДТУ, 2004. – 723 с.
3. Сировинні матеріали та їх підготовка до металургійних процесів: підручник / С.А. Воденніков, С.О. Гаврилко, В.М. Очинський та ін., за редакцією професора Червоного І.Ф.: Запорізька державна інженерна академія. Запоріжжя: ЗДІА, 2013. – 408 с.