

УДК 504.75

Ю. Велкова, магістр гр. ЕО-21М

Центральноукраїнський національний технічний університет

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПРОЄКТУ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПИЛОГАЗООЧИСНОЇ УСТАНОВКИ ПІДПРИЄМСТВА МЕТАЛУРГІЇ

У статті розглянуто екологічні особливості реконструкції пилогазоочисної установки підприємства металургії. Метою роботи є екологічна оцінка проекту реконструкції пило-газоочисної установки Побузького феронікелевого комбінату. Об'єктом дослідження є проєкт реконструкції пило-газоочисної установки підприємства металургії. Предмет дослідження: шкідливий вплив виробництва феронікелю на атмосферу та здоров'я людей. Результат роботи: на основі дослідження параметрів апарату на ефективність пиловловлення було проведено відповідні розрахунки впливу підприємства на довкілля після реконструкції, а допомогою програми ЕОЛ ПЛЮС версія 5.3.7 було проведено розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та розрахунки індивідуального ризику для здоров'я населення, які показали, що жодна речовина не буде перевищувати ГДК.

забруднення повітря, пилоочисна система

Постановка проблеми. Металургія – одна з основних галузей промисловості функціональними особливостями якої є одержання металів з перероблювальної сировини у вільному металевому етапі або у вигляді хімічної сполуки. Одним із джерел надходження пилу у повітряний простір є вентиляційні гази дільниць підготовки пиловугільного палива, обпалювальних дільниць, металургійних цехів тощо.

Одні із основних напрямків екологічно безпечної металургійної промисловості є впровадження високоефективних методів очищення газів, пневмотранспортування сировини та пилу, вихрових пиловловлювачів, рукавних і шарових фільтрів, електрофільтрів та 4н..

Стратегічною метою національної екологічної політики є стабілізація і поліпшення стану навколишнього природного середовища України шляхом поетапного досягнення цілей національної екологічної політики, як інтегрованого фактора сталого розвитку.

Актуальність теми дослідження обумовлена тим, що удосконалення технології виробництва високоякісного агломерату, який залишається найбільш масовим компонентом шихти, є пріоритетною задачею, яка спрямована на підвищення ефективності пічної плавки. Особливого значення ця задача набуває в умовах реконструкції пило-газоочисного устаткування.

Основні напрямки державної політики України в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Програма охорони навколишнього середовища в Кіровоградській області до 2025 року передбачають розроблення та створення високоефективних систем комплексного очищення пилогазових викидів металургійної промисловості з одночасною утилізацією уловлених продуктів і подальшого їх використання у виробництві агломерату. Це обумовлює необхідність розроблення високоефективного пилогазоочисного устаткування.

Метою дослідження є екологічна оцінка проєкту реконструкції пило-газоочисної установки Побузького феронікелевого комбінату.

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі задачі:

- теоретичне дослідження процесів пиловловлення та газоочищення;

- визначення максимальних концентрації забруднюючих речовин, що викидаються в процесі виробництва огарку в трубчасто-оберткових печах, їх масовий та валовий викид за одиницю часу до та після проведення реконструкції пилоочисного устаткування;
- дослідження конструктивних та режимних параметрів апарату на ефективність пиловловлення;
- дослідження впливу газопилових викидів виробництва на атмосферу та здоров'я людей розрахунковим методом.

Об'єктом дослідження є аналіз дотримання гранично-допустимих концентрацій згідно нормативних документів, зниження техногенного впливу на навколишнє середовище.

Предметом дослідження є аналіз дотримання гранично-допустимих концентрацій згідно нормативних документів, зниження техногенного впливу на навколишнє середовище шляхом застосування високоефективної пилоочисної системи.

Методи дослідження базуються на обстеженні існуючої системи пилогазоочисних установок; проведенні інструментально-лабораторного вимірювання параметрів газопилового потоку із визначенням максимальних концентрації забруднюючих речовин, їх масовий і валовий викид за одиницю часу; використання математичного моделювання впливу газопилових викидів виробництва на атмосферу та здоров'я людей до та після реконструкції пилоочисної системи.

У роботі використаний гравіметричний метод визначення масової концентрації речовин у вигляді суспендованих твердих частинок в організованих викидах стаціонарних джерел.

Результати досліджень.

З метою визначення кількісних та якісних характеристик викидів забруднюючих речовин та ефективності роботи існуючих газопилових установок були проведені інструментально-лабораторні вимірювання до впровадження реконструкції даних установок.

Для виробництва огарку (сішання, підігрів та обпал з частковим відновленням) використовують чотири трубчастій обертковій печі, а саме: ТОП-1, ТОП-2, ТОП-3 та ТОП-4.

Для очищення газів трубчастих печей від пилу на кожній печі передбачена двохступенева система очищення відхідних газів (перша – «БУРАН» типу МПУ-100.04 в кількості по 2 шт. для кожної ТОП з ефективністю 85,4% та друга – електрофільтр типу ДП 55-3У з ефективністю 99,6%).

Основним видом палива є: природний газ, природний газ та руднотермічний газ (технологічні гази, що містять СО більше 40%), пиловугільне паливо, пиловугільне паливо та руднотермічний газ.

Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складомв своєму складі мають вміст інших шкідливих речовин, а саме: алюмінію оксид – 1,6%, залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо) – 36,28%, кальцію оксид (негашене вапно) – 3,7%, магнію оксид – 17,5%, нікель та його сполуки (у перерахунку на нікель) – 1,7%, хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому) – 0,25%, сірка елементарна – 0,6% та кобальт та його сполуки (у перерахунку на кобальт) – 0,07%.

Дана реконструкція здійснюватиметься шляхом доукомплектації існуючого газоочисного обладнання.

Основним завданням реконструкції установок очистки газу підприємства – відповідність сучасним вимогам до газоочисних систем:

- ефективна робота при попаданні крапельної вологи та дрібнодисперсного пилу;
- високоефективна система імпульсної регенерації рукавних фільтрів;
- відсутність мертвих зон в конструкції фільтра.

Циклофільтр – унікальний фільтр, що поєднує в собі переваги циклону та рукавного фільтра. Робота фільтра ґрунтується на двоетапному очищенні: перший етап – циклон; другий – рукавний фільтр із імпульсною регенерацією. Таке поєднання дозволяє застосовувати циклофільтри для очищення газів з високою вхідною запиленістю.

Після динамічного попереднього очищення основного потоку відбувається очищення залишкового пилу, забезпечуючи ефективно відділення дрібних частинок, високу продуктивність фільтра та мінімальні втрати тиску.

У складі реалізації реконструкції застосовується таке основне технологічне обладнання:

- циклофільтри CF-4270-10R та CF-4270-10L;
- димососи лівого і правого виконання HP23.4/7-9R та HP23.4/7-9L;
- компресори продуктивністю 28 м.куб./хв, за нормальних умов кожен;
- осушувачі;
- маслотовологовідокремлювачі;
- конвеєри скребкові горизонтальні закритого типу.

Газоочисна установка, до складу якої входять циклофільтри лівого та правого виконання із системою пиловивантаження та димососів, буде розміщена на відкритому майданчику біля існуючої димової труби підприємства.

Циклофільтри встановлюватимуться на металевій рамі, позначка опорного пояса +12,200 м від рівня землі.

Димосос встановлений на фундамент.

Під установкою циклофільтрів, буде розташована будівля компресорної, в якій розміщуватимуться компресори, осушувачі і маслотовологовловлювачі та електроприміщення.

Вивантаження пилу здійснюється за допомогою новопроектної системи скребкових конвеєрів на існуючі конвеєри.

Циклофільтр є пиловловлюючим апаратом циліндричної форми з фільтруючими рукавами і системою регенерації всередині, корпус складається з декількох частин і збирається за допомогою болтових з'єднань.

Після циклофільтрів встановлюються двавідцентрові димососи лівого та правого виконання HP23.4/7-9R та HP23.4/7-9L, продуктивністю 240000 м³/годину кожен. При збільшенні робочої температури газів у системі понад допустиму проводиться розведення холодним повітрям за допомогою клапанів підсмоктування повітря.

Конструктивно димососи мають раму, на якій встановлені: ралик з робочим колесом, проміжний підшипниковий вузол та електродвигун. На фундамент димосос встановлюється без застосування віброопор.

Після завершення реконструкції пилоочисної системи викиди ЗР в атмосферне повітря, по даному джерелу викидів, знизяться на 91,7%.

Висновок. Сучасні пилоочисні установки на базі циклонів, які найбільше використовуються в різних галузях промисловості, характеризуються недосатаньою ефективністю та значними енергетичними затратами на процес очищення. Розроблення нових конструкцій циклонів, особливо неминуче для вловлювання дрібнодисперсної фракції пилу та збільшення високого ККД очищення газів.

Тенденції останніх років до зменшення енергетичних витрат на процеси пилоочиснення проявляються у реконструкції існуючих установок.

ТОВ «Побужський феронікелевий комбінат» – найбільше промислове підприємство Кіровоградської області, що спеціалізується на виробництві кольорових металів, а саме: феронікелю.

Керівництво ТОВ «ПФК» приділяє достатньо уваги безпеці навколишнього середовища в екологічному аспекті. Для цього була розроблена екологічна стратегія розвитку підприємства на впровадження комплексної програми природоохоронних заходів – реконструкції пилоочисної системи.

В ході проведення практичних досліджень визначено:

- проведено теоретичне дослідження процесів пиловловлення та газоочищення;
- визначено максимальні концентрації забруднюючих речовин, що викидаються в процесі виробництва огарку в трубчасто-оберткових печах, їх масовий та валовий викид за одиницю часу до та після проведення реконструкції пилоочисного устаткування;

- досліджено конструктивні та режимні параметри апарату на ефективність пиловловлення;
- досліджено вплив газопилових викидів виробництва на атмосферу та здоров'я людей розрахунковим методом.

Аналіз теоретичного узагальнення впровадження третього ступеня очистки газопилового потоку від забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, а саме циклофільтрів з ефективністю 99,9% позитивно впливає на стан атмосфери та здоров'я людей та зменшує викиди на 91,7%.

В результаті дослідження впливу газопилових викидів виробництва на атмосферу та здоров'я людей визначено, що жодна речовина не перевищує гранично-допустимі концентрації відповідного чинного законодавства, ризик шкідливих ефектів неканцерогенного ризику для здоров'я населення украї малий, індивідуальний ризик канцерогенних ефектів визначений як мінімальний.

Список літератури

1. Баштаннік, М.П., Дворецька, І.В., Онос, Л.М., Савенець, М.В. (2016). Основні засади виділення зон якості атмосферного повітря на території України та їх класифікація згідно з вимогами директив 2004/107/ЄС та 2008/50/ЄС. Наукові праці УкрНДГМІ. Вип. 269 С. 123–137.
2. Баштаннік, М.П., Жемера, Н.С., Кіптенко, Є.М., Козленко, Т.В. Стан забруднення атмосферного повітря над територією України. Наукові праці УкрНДГМІ. 2014. – Вип. № 266. С. 70–93.
3. Барабашова Н.В. Правове забезпечення екологічної безпеки в процесі господарської діяльності. / Барабашова Н.В.// - К., 2008.-58 с.
4. Гігієна атмосферного повітря Гігієна населених місць / Міністерство охорони здоров'я України, Академія медичних наук України, Державна установа "Інститут гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва АМН України"; гол. ред. А. М. Сердюк. - К.: Полімед, 1956 Вип. 50. - 2007. - 402,[5] с.: табл. - Бібліогр. в кінці ст. - С. 30-43.
5. Гурець Л.Л. Вибір високоефективного газоочисного обладнання з метою запобігання забруднення атмосфери. Екологічна безпека: наук. журн. 2009. № 2. С. 69–72
6. Данова К. В. Конспект лекцій з дисципліни «Методи оцінки небезпечних та шкідливих виробничих факторів» (для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» спеціальності «Охорона праці на електричному транспорті») / К. В. Данова ; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. - Х.: ХНУМГ, 2014. – 31 с.
7. ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. – К.: Держбуд України, 2004р. [Електронний ресурс]. –URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-242>.