

Основными источниками пылевых выбросов на содовых заводах являются известковые печи, в которых получают углекислый газ для технологических целей. По технологическим нормам содержание пыли в газе не должно превышать 10 мг/м³. Технологическая схема процесса улова пыли представлена на рис.1. Установка по улову пыли состоит из газодувки 1, эжектора 2, эжекционной линии 3, ленточного транспортера 4, известковой печи 5, аппарата с ситчатыми тарелками 6, электрофильтра 7, выгрузного устройства с питателем 8. Установка предназначена для улова мелкодисперсной известковой пыли, содержащейся в технологическом газе. Установка работает следующим образом: необходимый для горения топлива воздух подается в нижнюю часть печи дутьевым вентилятором 1. Газы, образующиеся в результате обжига карбонатов, движутся в шахте печи 3 снизу вверх противотоком опускающейся шихте. Углекислый газ удаляется из печи при помощи компрессора [1].

Рис. 1 – Технологическая схема улова известковой пыли: 1 - газодувка, 2 - эжектор, 3 - эжекционная линия, 4 - транспортер, 5 - печь известковая, 6 - аппарат с ситчатыми тарелками, 7 - электрофильтр, 8 - выгрузное устройство с питателем

Нами предлагается проведение пылеочистки углекислого газа в вихревом аппарате. Разработаны различные конструкции вихревых аппаратов пылеочистки [2-4]. На рис.2 представлена схема промышленного вихревого аппарата мокрой пылеочистки внедрённого на ОАО «Крымский содовый завод» г. Красноперекоск [5].

Рис. 2 – Вихревой аппарат мокрой пылеочистки внедренный на ОАО «Крымский содовый завод»: 1 - корпус; 2 - элемент пылеулавливающий; 3 - полутарелка нижняя; 4 - полутарелка верхняя; 5 - бак распределительный; 6 - патрубок слива; 7 - гидрозатвор; 8 - люк-лаз; 9 - монтажный люк; 10 - патрубок входа газа; 11 - патрубок выхода газа; 12 - патрубок входа воды; 13 - патрубок слива шлама; 14 - уплотнение

Аппарат работает следующим образом: запыленный газ после известковых печей поступает в вихревой аппарат через входной патрубок 10. Внутри корпуса аппарата газ поднимается вверх и проходит через центральное отверстие, образованное двумя нижними полутарелками 3. Здесь газ распределяется между шестью пылеулавливающими элементами (рис. 3). Запыленный газовый поток контактирует с водой, находящейся на тарелке и входит внутрь нижнего завихрителя 2. Проходя через завихритель, газ приобретает вращательное движение, создает разрежение внутри завихрителя и подсасывает жидкость с тарелки вовнутрь завихрителя. Происходит интенсивная турбулизация газожидкостного потока. Пыль смачивается, ударяется о корпус пылеулавливающего элемента и осаждается на тарелке. Вода многократно циркулирует по нижнему переливу 6, увлекая за собой мелкодисперсную пыль. Пройдя первую ступень очистки, газ попадает во вторую ступень, где происходит окончательный улов известковой пыли [3].

Рис. 3 – Вихревой пылеулавливающий элемент: 1 корпус; 2 - завихритель нижний; 3 - завихритель верхний; 4 - сепаратор; 5, 6 патрубок

слива; 7 - патрубок ввода воды; 8 - тарелка Газ проходит через верхний завихритель 3, приобретает дополнительное вращение, подхватывает воду, подаваемую через патрубок 7 (рис. 3) и образует газо-жидкостное кольцо внутри завихрителя, через которое проходит запыленный углекислый газ. Смоченные частицы пыли оседают в сепараторе 4 и по перетоку 5 отводятся на тарелку 8. С нижней тарелки пыль транспортируется в нижнюю часть аппарата по гидрозатвору 6, а затем транспортируется в шламовую емкость. Газовый поток, отделившись от капель воды, через патрубок выхода 11, направляется дальше на очистку в электрофильтр 7, а затем в цех карбонизации и дистилляции. Аппарат в целом работает в противоточном режиме, а контактные устройства – в прямоточном. Вода на орошение пылеулавливающих элементов подается через входной патрубок 12 в распределительный бак 5. Незначительная часть унесенной жидкости, содержащей остатки мелкодисперсной пыли, собирается на верхней тарелке 4 и отводится по наружному перетоку 7 в нижнюю часть аппарата. После вихревого аппарата углекислый газ направляется во вторую ступень очистки, на заводе она осуществляется в электрофильтрах 7 (рис. 1) типа СМС. В электрофильтр углекислый газ вводится через патрубок, расположенный внизу скрубберной части, и проходит аппарат снизу вверх. Очищаемый газ проходит через электрическое поле по осадительным трубам и освобождается от взвешенных в нем пылинок. Результаты испытаний вихревого аппарата мокрой пылеочистки внедренного на ОАО «Крымский содовый завод» представлены в табл. 1. Таблица 1 – Техническая характеристика вихревого аппарата мокрой пылеочистки

Показатели	Расход газа, поступающего из известковых печей в вихревой аппарат пылеочистки, тыс. м ³ /ч	7÷13	Состав известкового газа, % объемный: CO ₂	O ₂	CO
Расход воды, подаваемой на орошение, м ³ /ч	6÷12	33÷35	0,5÷1,5	0,5÷2,0	
Количество элементов пылеулавливания, шт.	6				
Количество рабочих тарелок в элементах пылеулавливания, шт.	2				
Температура газа на входе в аппарат, оС	90÷100				
Температура газа на выходе из аппарата, оС	30÷40				
Разряжение перед аппаратом, КПа	0,1÷0,25				
Разряжение после аппарата, КПа	1,2÷2,2				
Гидравлическое сопротивление аппарата, КПа	1,0÷2,1				
Концентрация пыли на входе в аппарат, г/м ³	0,12÷1,5				
Эффективность пылеочистки аппарата, %	92÷99				

На технологической схеме улова известковой пыли, представленной на рис. 1 показано, что при выгрузке обожженной извести из печи 5 на ленточный транспортер 4, выделяется пушонка. С целью ликвидации пушонки на линии подачи воздуха вентилятором 1 устанавливается эжектор 2 с линией отсоса 3. Уловленная с транспортера пушонка, направляется в известковую печь. Установка эжектора и вихревого аппарата позволяет значительно сократить выбросы известковой мелкодисперсной пыли на промышленной площадке и в целом улучшить экологическую обстановку на Крымском содовом заводе.

Выводы 1) Анализ работы вихревого аппарата показал высокую эффективность

мокрой пылеочистки по сравнению с действующим аппаратом, снабженным ситчатыми тарелками. 2) Расход воды на орошение вихревого аппарата уменьшается в 2÷3 раза по сравнению с действующим аппаратом. Внедренный аппарат вихревого типа можно рекомендовать для мокрой пылеочистки в других отраслях химической промышленности.