

УДК 502/504

МЕТОДЫ УЛАВЛИВАНИЯ ПЫЛИ В УГЛЕПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ И КОКСОСОРТИРОВОЧНОМ ОТДЕЛЕНИИ

Н.А. Красулин, студент гр. ХТм-171, II курс

Научный руководитель: А.Ю. Игнатова, к.б.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Пыль относится к стойким загрязнителям и имеет свойство накапливаться в окружающей среде. Пыль дробления и истирания получается в результате дробления и истирания шихтовых материалов при движении их в печах (например, при окусковании в доменных печах, вагранках, известковообжиговых печах, камерах тушения УСТК, шахтных печах ЦМ и т. д.). А также пыль, содержащаяся в шихтовых материалах.

В большинстве процессов мелкие частицы материала, для которого сила тяжести меньше аэродинамической силы воздействующего на них газового потока, переходят во взвешенное состояние и уносятся с газовым потоком [1].

В цехах углеподготовки готовится угольная шихта заданного качества из углей, предназначенных для коксования. В соответствии с регламентом коксохимического производства выполняются следующие операции: прием, разгрузка и складирование углей, дозирование, дробление, сепарация и смешение компонентой шихты. Все операции, связанные с разгрузкой, погрузкой, а также транспортированием углей и шихты сопровождаются обильным выделением в окружающий воздух угольной пыли, количество которой увеличивается с уменьшением влажности материала [2]. По некоторым данным, при производстве кокса на 1 т перерабатываемого угля выделяется около 3 кг угольной пыли. В среднем 0,005 % пыли от массы угля выделяется при разгрузке и перегрузке угля.

На открытых площадках, где процесс протекает открыто, важно предотвращать пылегазовыделение путём подавления их в местах образования [3]. Уменьшить запылённость воздуха рабочей зоны можно путём выполнения следующих мероприятий: герметизации пылящего оборудования (уменьшение прососов между рабочей зоной и потоком угля или кокса); сооружения аспирационных систем, предназначенных для удаления запыленного воздуха (для удаления пылевидных частиц из материала); систем с эффективным пылеулавливающим оборудованием; устройством приточной вентиляции; блокировкой технологического оборудования с аспирационными системами (при различного рода авариях); регулярной уборкой помещений и оборудования от осевшей пыли (данное мероприятие позволяет выявить слабые места герметичных систем); систематическим контролем за состоянием воздуха производственных помещений.

Мокрый способ улавливания пыли до настоящего времени остаётся основным при работе с угольной и коксовой пылью. Поэтому наибольшее распространение на предприятиях получили центробежные скрубберы, циклоны с водяной пленкой, скоростные промыватели; зачастую применяются оригинальные конструкции, которые предприятие разработало собственными силами. В последнее время появились ротоциклоны. Для большей эффективности сухие коллекторы, используемые в качестве первой ступени очистки, всё чаще оборудуют устройствами для подачи и распыления воды [2].

Для улучшения эффективности работы аспирационной системы по улавливанию пыли при разгрузке углей с влажностью $< 7 \%$ использовали добавку подобранного раствора монобутилового эфира припиленгликоля. КПД достиг технологически заявленной величины ($\geq 98 \%$). Это позволило уменьшить негативное воздействие на окружающую среду, а также минимизировать потери угля. Наибольшая эффективность очистки достигается при расходе раствора на циклон $0,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ [4].

Применение электрофильтров следует отнести к перспективным методам улавливания пыли. Известно, что в угольной промышленности и на тепловых электростанциях широкое распространение получили электрофильтры УВП (угольный, вертикальный, пластинчатый). Помимо УВП электрофильтров выпускаются аппараты УВВ (унифицированный, вертикальный, взрывобезопасный). Электрофильтры УВВ применимы для улавливания угольной и коксовой пыли с концентрацией до $60 \text{ г}/\text{м}^3$ при температуре газа до 130°C .

Таким образом, применение высокоэффективных сухих циклонов – это наиболее эффективное техническое решение проблемы улавливания угольной пыли. Но при проектировании новых предприятий рекомендуется использование электрофильтров.

Объекты рассева кокса представляют собой группу отдельных сооружений, соединённых между собой галереями конвейеров и предназначенных для приёма и транспортирования потушенного кокса, его сортировки по классам, складирования и погрузки в железнодорожные вагоны. К сооружениям рассева кокса относятся коксовые рампы, перегрузочные узлы, дробильные отделения, коксорсортировки и бункера кокса.

Для создания необходимых санитарно-гигиенических условий в рабочих помещениях и предотвращения выделения пыли в атмосферу в проектах объектов рассева кокса предусматриваются следующие решения:

- 1) Укрытие оборудования и мест интенсивного пылевыведения с устройством принудительного отсоса и очистки отсасываемого воздуха от пыли (перегрузочные узлы, грохоты, дробилки, устройства погрузки);
- 2) Приточно-вытяжная вентиляция закрытых помещений;
- 3) Естественная вентиляция из укрытия конвейеров, из конвейерных галерей и бункеров кокса;
- 4) Влажная или сухая (вакуумная) уборка пыли в помещениях.

В местах перегрузки кокса с конвейера на конвейер устанавливаются желоба с минимальным по расчётной производительности сечением, которое герметично соединяют с укрытием конвейера. Местные отсосы системы аспирации являются неотъемлемой частью технологического укрытия. При последовательном и близком расположении двух и более технологических агрегатов, выделяющих при работе пыль (конвейер, грохот, жёлоб, дробилка), для них устраивается неразрывная цепь аспирируемых герметичных укрытий с местными отсосами. Для предотвращения выделения пыли при работе дробилок предусматривается гидрообеспыливание в кожухе головки конвейера, загружающего дробилку. Катучие реверсивные конвейеры, расположенные над бункерами кокса, оборудуются стационарными герметическими укрытиями.

Естественная вытяжка их-под укрытий или бункеров, где имеет место тепло- и пылевыведение, допускается при содержании пыли в удаляемом воздухе не более 100 мг/м^3 .

Для очистки аспирационного воздуха от пыли применяются сухие или мокрые пылеуловители [5, 6]. Правилами пожарной безопасности для КХП и Правилами технической эксплуатации коксохимических предприятий и производств не допускается работа технологического оборудования в помещениях со взрывопожароопасными производствами (категория «Б» и «В») при неисправных или отключенных установках аспирации и гидрообеспыливания.

В объектах рассева кокса после мокрого тушения предусматриваются системы аспирации с одноступенчатой очисткой воздуха от пыли в мокрых или сухих пылеуловителях (скрубберах типа СИОТ, циклонах ЦВП, рукавных фильтрах). Степень очистки в них составляет 95-99 %.

Устройство систем аспирации с механическими побуждением не исключает применения естественной вытяжной вентиляции. В верхней части каждого бункера коксортировки и бункеров кокса предусматривается естественная вытяжка запылённого воздуха [2].

Таким образом для улавливания угольной и коксовой пыли используют системы как мокрой, так и сухой аспирации. Системы пылеулавливания преимущественно устанавливают непосредственно в местах пылеобразования, пылевыведения. Для увеличения эффективности смачивания пылевидных частиц применяют поверхностно активные вещества, позволяющие повысить КПД аспирационных систем до заданного уровня. Дальнейшее развитие аспирационных систем связано с электрофильтрами, в которых за счёт ионизации мелких частиц, пыль будет осаждаться на заряженной поверхности.

Список литературы:

1. Экологические проблемы металлургического производства: учеб. пособие / Л.Б. Павлович, О.О. Титова; Сиб. Гос. ун-дустр. ун-т. – Новокузнецк: Изд. Центр СибГИУ, 2015. – 211 с.

2. Справочник коксохимика. В 6-ти томах. Том 2. Производство кокса / под общ. ред. В.И. Рудыки, Ю.Е. Зингермана. – Харьков: Издательский Дом «ИНЖЭК», 2014. – 728 с. – Русск. яз.
3. Экология металлургического производства: Курс лекций. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2012. – 155 с.
4. Использование раствора поверхностно-активного вещества для повышения эффективности улавливания угольной пыли в аспирационных системах. Солодянкин С.С., Колмаков Н.Г., Манин Н.С., Фрицлер В.К., Казанцев А.В., Мирошников А.М. // Кокс и химия. 2016 г. № 9. - с. 19-24
5. Улавливание и утилизация пылей и газов. С.И. Денисов / учебное пособие. – К.: Высшая школа., 1992. – 333 с.
6. Задавина Е.С., Рязанова Ю.А., Папин А.В., Игнатова А.Ю. Обзор инновационных процессов и оборудования на предприятиях угледобычи и углепереработки / Ползуновский вестник. 2018. № 2. С. 102-106.