

Карасев Д.А.

АО «Муромский стрелочный завод»

602262, Россия, Владимирская обл., г. Муром, ул. Стахановская, 22а

e-mail: Vuxerytnik@yandex.ru

Мокрые пылеуловители, как одно из решений по борьбе с вредными выбросами

Одна из наиболее быстро развивающихся отраслей в мире промышленности является металлургия. Эта отрасль сложна как с технологической, так и маркетинговой стороны. А в связи с возрастающим спросом на ее продукцию растет и вредное воздействие металлургических предприятий на окружающую среду. В этой ситуации под угрозу загрязнения попадают земли сельского хозяйства, источники питьевой воды, а самое страшное идет рост заболеваемости и увеличение смертности населения на территориях, прилегающих к предприятиям [1, С.41].

Обуславливается данная проблема рядом причин, но в основе всех лежит слабое функционирование систем очистки от вредных выбросов. На многих предприятиях России для решения данной проблемы по очищению воздуха или газов от пыли используются мокрые пылеуловители. В независимости от их конструкции, общим принципом действия для данных устройств, будет является поглощение вредных выбросов жидкостью. Чтобы разобраться, какие из них работают более эффективно, а какие менее, рассмотрим несколько основных видов мокрых пылеуловителей: полые, тарельчатые, насадочные, гидрофильтры [5].

Если говорить о полых структурах, по отношению к мокрым пылеуловителям, то к ним можно отнести циклоны с опускающейся жидкостной пленкой и инжекторные системы Вентури. Циклоны по принципу работы схожи с аналогичными сухими ротационными агрегатами, но дополнительно оборудуются средствами орошения и отвода шлама. Они используются для улавливания не застывающей пыли, сохраняющей свое первоначальное строение, из-за чего не редко обозначаются как коагуляционные. Химические реакции в данной операции отсутствуют, проходит исключительно механическое удаление примесей, с дальнейшим выходом шлама из агрессивной среды. Чтобы удалить шлам они оборудуются автоматическими системами, благодаря которым сведено к минимуму использование ручного труда. Если рассматривать полые пылеуловители, то наиболее эффективными среди них будут скрубберы. В них запыленная среда ускоряется до высоких скоростей в небольшом сопле, потом встречается с орошающими струйками из форсунок. Образовавшаяся благодаря оросителю дисперсно-капельная завеса отлично удерживает даже пристающие, цементирующие и способные к кристаллизации вещества. Циклонные установки задерживают среднюю по размерам и крупную пыль, а мокрые пылеуловители скрубберы легко справляются также и с мелкой [2].

К числу тарельчатых относятся пенные скрубберы. В них, благодаря сформированному на дырчатых тарелках слою пены ликвидируются загрязнения. Тарельчатые пылеуловители с перфорацией обладают быстрым крутящим моментом, размешивая жидкость для запуска процесса образования пены. Считается, что коэффициент полезного действия мокрых пылеуловителей тарельчатого типа более высокий, чем полых, но из-за этого возможен рост затрат на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт оборудования. Пенистые уловители предназначены для удержания мельчайших частиц, и способны справиться даже с небольшими молекулами загрязнителей. Свое применение они нашли на химических заводах, гальванике, в металлургии, а также при сжигании твердого топлива.

Касаемо насадочных колонн с незначительной жидкостной пленкой, то они по принципу своей работы осуществляют наиболее качественную газо и дымоочистку. Однако абсорберы, оборудованные стационарной насадкой, вполне справятся с работой по поглощению механических диспергированных частиц твердых материалов. Они применяются в основном для доочистки дыма или пара с высоким показателем токсичности и способны довести содержание опасных и вредных веществ до требуемых значений. Насадочное оборудование с подвижным слоем работает по принципу псевдосжижения, появляющегося в случае, если присутствует правильное соотношение обратившихся друг против друга потоков. Рабочие тела,

в качестве которых используются шарики из полипропилена в абсорбирующем слое, ведут себя как жидкость. Комплексный бурлящий слой отлично обезвреживает воздушные массы, в которых сосредоточены значительные концентрации загрязнений [3].

Гидрофильтр представляет собой мокрый пылеуловитель, использующийся для очистки от дыма, искр, золы, жира, сажи. Проходя через данный фильтр газовый поток, либо дым орошается распыленной на мелкие частицы водой, проходящей под давлением через форсунки. Частицы воды удерживают загрязнитель и не дают ему пройти дальше. Благодаря тяги вентилятора очищенный воздух выводится из установки [4].

Разобравшись в вопросе, какие бывают типы мокрых пылеуловителей, стоит выделить некоторые преимущества и проблемы, связанные с применением влажного оборудования. Самое ощутимое преимущество мокрых пылеуловителей заключается в качественной очистке газоздушных масс. Выбрав, правильную технологию и модель аппарата степень очистки воздуха в мокром пылеуловителе достигнет максимального значения. Благодаря мокрым пылеуловителям улавливается среднеразмерная и крупноразмерная пыль, образовавшаяся механически, в определенных устройствах также мелкодисперсные частицы и молекулы нежелательных примесей, что существенно снижает объем вредных выбросов в атмосферу. Скопление вредных веществ в воздухе служебных и производственных помещений регулярно снижается до допустимых значений и именно по этому, обычно и предопределен выбор влажных уловителей. А на токсичном производстве зачастую просто нет выбора, по причине того, что другие методы очистки не в состоянии справиться с поставленной задачей.

Если коснуться вопроса об основном минусе мокрых пылеуловителей, то он кроется в сравнительно высокой стоимости. Купить и в дальнейшем эксплуатировать влажную систему обойдется дороже по сравнению с сухой. Но в целом влажные пылепоглотители очищают загрязненный газовый субстрат значительно лучше, чем сухие и это неоднократно доказано их многолетним применением на самых трудных участках производства предприятий страны, где загрязненность достигает высоких значений [6].

Тем самым, применяя на предприятиях металлургии последовательно сухие и влажные устройства, или используя химические реагенты вместе с жидкостью можно добиться удаления 99,9% загрязняющих веществ. А это в свою очередь способствует минимизации негативного воздействия на окружающую среду, что очень актуально в наше время.

Литература

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник / С. В. Белов. - М.: Юрайт, 2010.
2. Хмелев В.Н., Шалунов А.В., Доровских Р.С., Голых Р.Н., Нестеров В.А. Ультразвуковая коагуляция для повышения эффективности мокрых пылеуловителей с трубами вентури / Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. 2016. С. 9-13.
3. Пивцайкина Р.В., Шипилова Р.Р. Мокрый пылеуловитель для очистки выбросов сварочного производства / Международная молодежная научная конференция "XXI ТУПОЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ (школа молодых ученых)". Материалы конференции. 2013. С. 175-176.
4. Андреева Е.В. Исследование эффективности работы заборного устройства распылителя [пылеуловители мокрого типа] Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. 2007. № 4. С. 935.
5. Головина Е.И., Иванова И.А., Манохин В.Я. Эффективность технологий очистки вредных выбросов в атмосферу в литейных цехах / Комплексные проблемы техносферной безопасности. Актуальные вопросы безопасности при формировании культуры безопасной жизни. Материалы XIV Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности. В 3-х частях. 2018. С. 121-127.
6. Камышников В.А. О расчете рассеивания вредных выбросов в литейном производстве / Молодые ученые - промышленности, науке, технологиям и профессиональному образованию: проблемы и новые решения. Сборник научных докладов VII Международной научно-практической конференции. 2007. С. 485.