

УДК 557.4:622

Подгорный Ю.Г. Науч. рук. Федотова С.А.

Очистка воздуха от торфяной пыли

Белорусский национальный технический университет

В торфяном производстве торфяная пыль образуется при выполнении технологических операций по добыче фрезерного торфа и при брикетировании мелкофракционного фрезерного торфа. В первом случае торфяная пыль, представляющая собой крупные частицы торфа, сосредотачивается в нижнем слое атмосферы и быстро оседает под действием силы тяжести на полях добычи торфа.

Торфяные брикеты получают путем брикетирования мелкофракционного фрезерного торфа. При этом в ходе выполнения большинства технологических операций происходит загрязнение воздушной среды торфяной пылью, концентрация которой превышает предельно допустимую (4 мг/м^3). Значительная загрязненность воздушной среды пылью отмечается при разгрузке и довыгрузке вагонов в бункерном отделении ($10,0 - 74,2 \text{ мг/м}^3$). Наиболее высокие концентрации наблюдаются в подготовительном и прессовом отделениях, где сосредоточено оборудование, являющееся источником пылеобразования (дробилки, грохота, прессы, транспортные средства).

В химическом отношении торфяная пыль представляет собой многокомпонентную систему, содержащую как высоко-, так и низкомолекулярные соединения. Пыль торфа полидисперсна с преобладанием мелких фракций: 55-65 % ее частиц имеют размеры до 5 мкм. Биологическое действие торфяной пыли обусловлено ее составными частями. Содержащиеся в ней органические вещества обладают кератолитическим и дубящим действием на кожу. При их воздействии кожа становится

сухой, теряет эластичность, что ведет к образованию трещин с последующим их инфицированием. Поэтому важна профилактика пиодермитов – проведение комплекса мероприятий, направленных на борьбу с факторами, способствующими возникновению заболеваний, и имеющих целью усиление сопротивляемости организма.

Хроническое ингаляционное действие торфяной пыли приводит к изменению иммунологической реактивности, она обладает также аллергенным действием. При анализе заболеваемости и результатов периодических медицинских осмотров рабочих торфобрикетных заводов отмечается повышенная частота заболеваний, которые можно связать с воздействием пыли торфа. В структуре заболеваемости одно из ведущих мест принадлежит болезням верхних дыхательных путей и бронхов (40 %). Хронические бронхиты развиваются у работающих, имеющих стаж работы более 5 лет.

Большинство частиц торфа при брикетировании, удерживающихся в воздухе в течение длительного времени, имеют диаметр 0,1-5 мкм. Тонкая и частично полутонкая пыль не осаждается в местах выброса при сухой атмосфере и может попасть в потоки региональных и глобальных загрязняющих веществ.

Очистка воздушных потоков от взвешенных в них твердых частиц может осуществляться, например, путем осаждения твердых частиц под действием различных сил: тяжести, центробежных, электростатических, акустических и др. Одним из наиболее простых и широко распространенных способов является центробежное разделение таких неоднородных систем. В качестве аппаратов-пылеуловителей, в которых можно осуществить этот способ, используют циклоны различных конструкций.

На практике широко используют циклоны НИИОГАЗа – цилиндрические (с удлиненной цилиндрической частью) и

конические (с удлинненной конической частью). Цилиндрические циклоны относятся к высокопроизводительным аппаратам, а конические – к высокоэффективным. Диаметр цилиндрических циклонов составляет не более 2000 мм, а конических – не более 3000 мм. На рисунке показана принципиальная схема циклона конструкции НИИОГАЗа типа ЦН. Он предназначен для сухой очистки газовых потоков от твердых частиц. В зависимости от требований, предъявляемых к очистке газов, циклоны могут иметь самостоятельное применение или использоваться в качестве первой ступени очистки в сочетании с другими газоочистительными аппаратами.

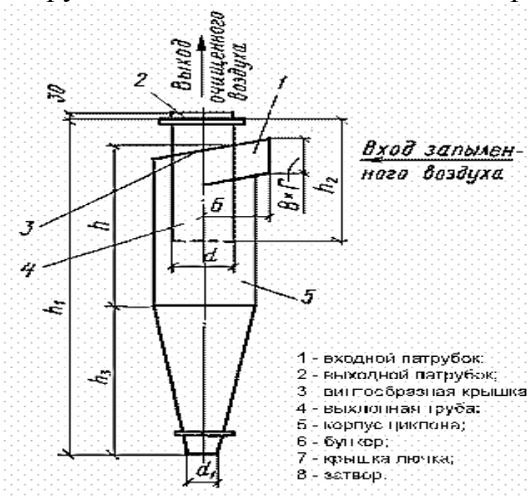


Рисунок – Схема циклона типа ЦН

Запыленный воздух входит в циклон через тангенциально встроенный патрубок 1 и, приобретая вращательное движение, опускается спиралеобразно вниз вдоль внутренней поверхности стенок цилиндрической и конической частей корпуса аппарата. Вращаясь вначале в кольцевом пространстве, образованном цилиндрической

частью корпуса циклона и выходным патрубком 2, а затем и в зоне, расположенной ниже торца выхлопной трубы, газовый поток образует внешний вращающийся вихрь. При этом развиваются центробежные силы, под действием которых твердые частицы, находящиеся в газовом потоке и обладающие значительно большей плотностью, чем газ, отбрасываются к стенкам корпуса циклона. Достигнув нижнего торца конической части корпуса циклона, твердые частицы поступают в бункер. Освобожденный от основной массы твердых частиц, воздушный поток попадает в выходной патрубок и, поднимаясь винтообразно вверх, удаляется из циклона.

Эффективность разделения системы газ-твердые частицы повышается с увеличением скорости газового потока и уменьшением радиуса циклона. Однако значительное увеличение скорости связано с резким возрастанием гидравлического сопротивления циклона и усилением местных завихрений, срывающих уже осевшие на внутренней поверхности циклона твердые частицы, что приводит к ухудшению очистки газа. Обычно наиболее эффективными являются скорости газа на входе в циклон в интервале 15 – 25 м/с или в расчете на полное поперечное сечение цилиндрической части циклона в интервале 2,5 – 4,0 м/с. Степень очистки газового потока зависит от размера и плотности твердых частиц, от плотности и вязкости газового потока, от типа циклона и его геометрических размеров и от скорости газового потока на входе в циклон. Эффективность циклона резко снижается при подсосе воздуха внутрь циклона, особенно через бункер. Допустимая величина подсоса 5 – 8 %.

Библиографический список

1. Страус В. Промышленная очистка газов – М., 1981.– 616 с.
2. Алиев Г.М. –А. Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов. – М., 1986 – 544 с.