

Некрашевич Т.В. Науч. рук. Басалай И.А.

Эффективность пылеулавливания сушильных барабанов

Белорусский национальный технический университет

Одним из мощных факторов воздействия предприятий строительной отрасли на окружающую среду являются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Заводы по производству цемента, асфальтобетона, железобетонных конструкций, силикатного кирпича, керамзита, по обработке нерудных материалов и другие представляют собой источники загрязнения атмосферного воздуха пылью, углеводородами, сажей, угарным газом, окислами азота и другими вредными веществами.

На окружающую среду в этом случае могут оказывать влияние не только пылевыделения от технологического оборудования и процессов, но и от организованных и неорганизованных источников.

В результате функционирования асфальтобетонных заводов (АБЗ) на всех стадиях приготовления асфальтобетона, как в установках циклического, так и в установках непрерывного действия, наблюдается загрязнение окружающей среды вредными веществами и пылью. При работе любого АБЗ в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: неорганическая пыль, с разным содержанием диоксида кремния; оксиды углерода и азота; ангидрид сернистый (серы диоксид); предельные углеводороды; полициклические

углеводороды: мазутная зола (в пересчете на ванадий) при применении мазута в качестве топлива.

Объем пылевых выбросов в атмосферу от технологического оборудования различных видов варьируется в широких пределах в зависимости от режимов работы и производительности завода.

Наибольшие объемы пыли выделяются при просушивании и нагреве минеральных материалов до необходимой температуры (180-200°C) в сушильном барабане [1].

Сушильные барабаны состоят из вращающегося барабана, топки с форсункой, системы подачи и подогрева топлива, топливных баков и системы пылеочистки.

В качестве топлива, в основном, применяют жидкое топливо (мазут) или газ. Мазут перед подачей его в форсунку необходимо нагреть до температуры 70-100 °С.

В сушильном барабане каменные материалы высушиваются и нагреваются до температуры на 20-30 °С выше необходимой заданной температуры смеси.

Нагрев материалов осуществляется по принципу противотока. Сушильный барабан установлен с уклоном оси в сторону топки, а загрузка материала производится через специальное загрузочное устройство с противоположного конца барабана. Внутри барабан имеет специальные полки для улучшения перемешивания материала. Благодаря наклону оси барабана, материал при вращении барабана пересыпается с полки на полку и одновременно перемещается в сторону топки, хорошо перемешиваясь и обдуваясь при этом горячими дымовыми газами [2].

При просушивании и нагреве песка и щебня в сушильном барабане выделяется большое количество мелких и крупных фракций пыли и несгоревших частиц жидкого топлива (сажи). Величина выброса из сушильных

барабанов зависит от размера гранул наполнителя и типа применяемого топлива. Выбросы в отсутствие подавления в среднем составляют примерно 20 кг/т наполнителя. Выбросы составляют относительно крупные частицы, размер более 50% из них превышает 20 мкм и зависит от используемого наполнителя.

Поэтому дымовые газы, выходящие из сушильного барабана, очищаются с помощью различных систем пылеочистки, которые также предназначены для создания в сушильном барабане минимального разрежения, чтобы направить весь поток загрязненных газов в обеспыливающую установку. Эффективность очистки в такой установке составляет 99,2%.

Как правило, системы пылеочистки имеют две ступени. В качестве первой ступени обычно используются циклоны сухой очистки, устанавливаемые группами, а в качестве второй ступени — мокрые пылеуловители.

Общая компоновка оборудования системы пылеочистки от сушильного барабана приведена на рисунке 1.

При установке мокрых пылеуловителей следует помнить, что температура дымовых газов при этом значительно снижается и при повторном расчете рассеивания требуется указывать температуру газов с учетом понижения в мокром пылеуловителе.

Обычно системы пылеулавливания сушильных барабанов состоят из циклонов ЦН-15 или СЦН-40 [3, 4]. Эти циклоны хорошо очищают пылегазовые потоки от частиц размером более 20 мкм. Мелкие частицы с размером меньше 20 мкм улавливаются с низкой эффективностью.

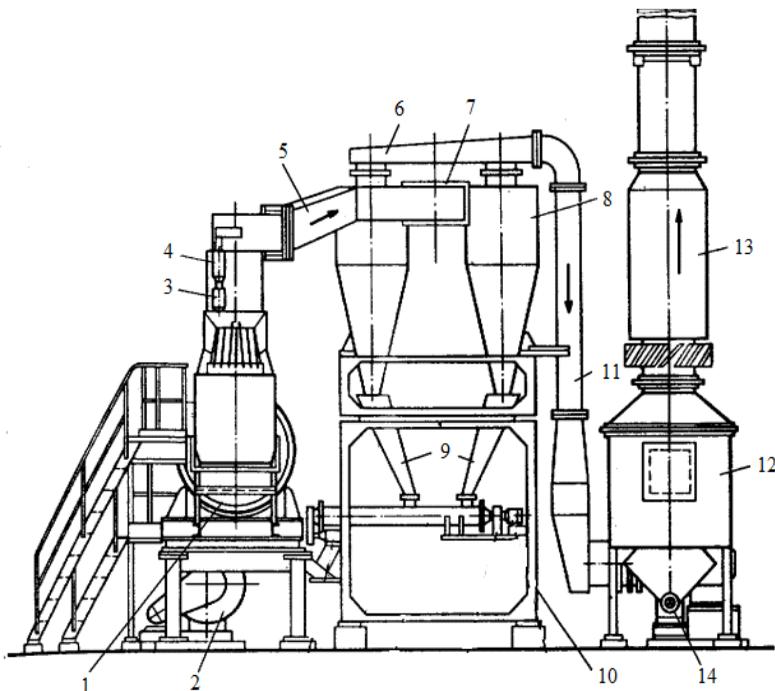


Рис.1 – Компоновка оборудования системы пылеочистки газов от сушильного барабана

- 1 – сушильный барабан, 2 – дутьевой вентилятор; 3 – затвор;
 4 – прямоточный циклон; 5 – газоход от сушильного барабана к циклонам; 6 – газоходы от циклонов; 7 – коллектор;
 8 – сухой пылеуловитель (циклон); 9 – бункер циклонов;
 10 – каркас блока циклонов; 11 – газоход от сухих циклонов к дымососу; 12 – мокрый щелевой пылеуловитель;
 13 – дымовая труба; 14 – патрубок слива шлама от мокрого пылеуловителя.

Также выбросы из сушильных барабанов могут улавливаться либо скрубберами, либо рукавными фильтрами, перед которыми расположены циклоны. Эти устройства уменьшают выбросы более чем на 99 % [3].

Таким образом, проведенный анализ конструкций и технических характеристик отдельных элементов систем пылеочистки позволяет отметить следующее:

– с точки зрения оптимальной эффективности, надежности, простоты эксплуатации возможно использовать вихревые инерционные пылеуловители, которые обеспечивают высокую степень улавливания пыли различной дисперсности, имеют слабую чувствительность к колебаниям нагрузки по воздуху и концентрации пыли в очищаемом газовом потоке.

– кроме того, целесообразно рассматривать возможность использования усовершенствованной системы циклон - фильтр.

Библиографический список

1. Борисов О.А. Асфальтобетонный завод как источник загрязнения атмосферного воздуха // Экология на предприятии. – 2013. – 152 с.
2. Сушильное оборудование [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.npp-stc.ru/catalog/dryingequipment/> – Дата доступа: 05.03.2016.
3. Очистка пыли на АБЗ. Способы очистки и применяемое оборудование [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://helpiks.org/2-83693.html> – Дата доступа: 09.03.2016.
4. Кислов Н.В., Сизов В.Д., Короткий В.Н., Пашков А.П. Рекомендации по проектированию и расчету пылеуловителей типа циклон для предприятий стройиндустрии / БГПА, Унитарное предприятие «Институт НИПТИС». – Мн., 2001. - 39 с.