

УДК 502.654

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 °C.

В сушильном барабане каменные материалы высушиваются и нагреваются до температуры на 20-30 °C 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 персыпается 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 разряжения, 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.

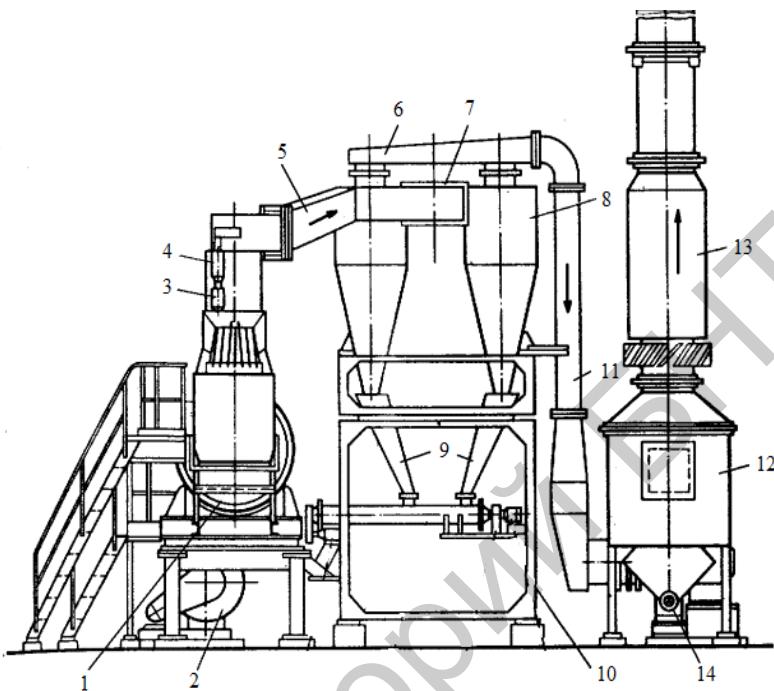


Рис.1 – Компоновка оборудования системы пылеочистки газов от сушильного барабана

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.