

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ВИБРАЦИОННОГО ФИЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ПЫЛИ

Моржавин А.В.

Научный руководитель – доцент Локтионова О.Г.

Юго-Западный государственный университет

На сегодняшний день в металлообрабатывающей, металлургической, машиностроительной, химической, пищевой и других отраслях промышленности актуальна проблема очистки запыленных газов, в частности очистка воздуха от различных пылей, например, пылей от наждачных, шлифовальных и деревообрабатывающих станков, искр при сварке с возвратом воздуха в помещение и т.д., что непосредственно влияет на окружающую санитарно-гигиеническую обстановку.

В настоящее время для этих целей достаточно широко применяются фильтры различных конструкций, которые имеют ряд существенных недостатков, таких как сложность аппаратного исполнения, невысокая производительность и высокая материалоемкость. Невысокая производительность таких устройств объясняется в первую очередь тем, что в процессе работы фильтра масса пыли на поверхности и в объеме фильтрующего элемента увеличивается, и соответственно растет гидравлическое сопротивление, вследствие чего возникает необходимость частичной или полной остановки процесса для проведения технологической регенерации.

Сегодня в различных технологических процессах широко используются вибрационные методы интенсификации, позволяющие не только увеличивать производительность, но и уменьшать энергозатраты на их осуществление. Находят применение вибрационные устройства и в процессах фильтрации. В предлагаемом фильтре для очистки воздуха от пыли высокая эффективность в условиях длительной эксплуатации обеспечивается поддержанием нормированного гидравлического сопротивления фильтрующего элемента, за счет использования автоматического регулирования режимов работы вентилятора и вибропривода фильтрующего элемента.

На рис. 1 представлен общий вид вибрационного фильтра, который работает следующим образом.

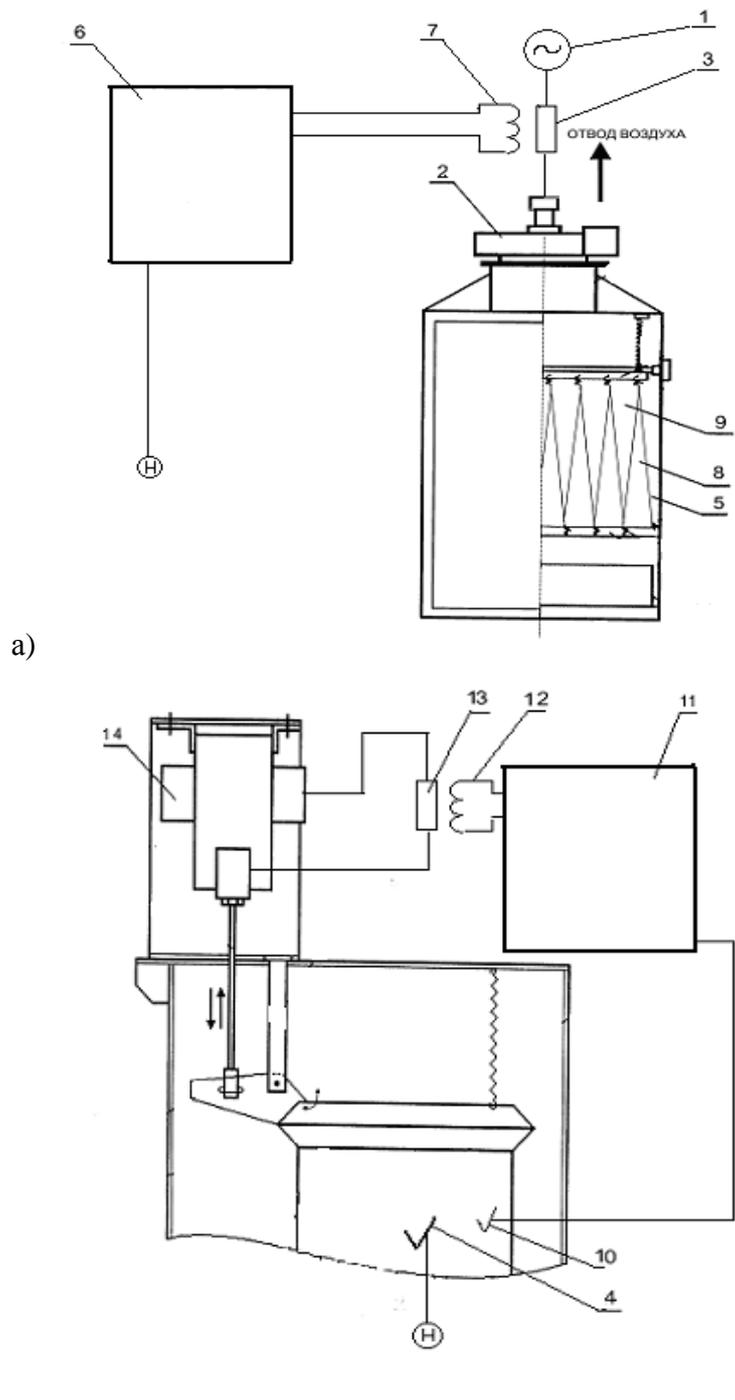


Рис. 1. Вибрационный фильтр для очистки воздуха от пыли (а – вид спереди; б – вид сбоку)

В зависимости от погодных-климатических условий, воздух, подаваемый на очистку от пыли, имеет различную температуру и соответственно плотность. Следовательно, при более низкой температуре очищаемого воздуха, по сравнению с нормированной, которая определяется заданной массовой производительностью, наблюдается перерасход энергии на привод 1 вентилятора 2. Для обеспечения энергосберегающего процесса работы фильтра между приводом и вентилятором установлен регулятор скорости вращения 3.

В случае понижения температуры очищаемого воздуха датчик температуры 4, установленный на фильтрующем элементе 5, посылает сигнал в регулятор температуры

6. Обработав сигнал, регулятор температуры уменьшает ток возбуждения на выходе 7, тем самым снижая момент вращения привода, с обеспечением заданной массовой производительностью вентилятора.

При длительной эксплуатации наблюдается залипание частиц пыли на фильтровальном полотне, что повышает энергозатраты на работу вентилятора, из-за возрастания аэродинамического сопротивления фильтрующего элемента. Между зоной запыленного 8 и очищенного 9 воздуха возрастает разность давлений, в результате чего датчик 10 (электрический дифференциальный манометр) посылает сигнал в регулятор давления 11. Сигнал обрабатывается, вызывая увеличение тока возбуждения на выходе 12 регулятора скорости перемещения вибропривода¹⁴, тем самым увеличивая амплитуду колебаний подвижной рамы с закрепленным на ней фильтровальным полотном. При уменьшении перепада давлений амплитуда колебаний снижается и фильтр переходит в режим оптимальной очистки воздуха от пыли.

Таким образом, предлагаемое техническое решение вибрационного фильтра позволит существенно сократить затраты электрической энергии на проведение технологического процесса, при постоянно изменяющихся условиях работы, за счет автоматизации управления режимами очистки воздуха от пыли