

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.3. - С.35-37

## ОБЗОР МЕТОДОВ ПЫЛЕСБОРКИ В ЦИКЛОНАХ

*Исбаев Т.М., Аймурзинов Ж.К.*

Циклоны различных типов получили широкое применение для сухой очистки газов. Это механические обеспыливающие устройства, в которых очистка газа основана на использовании инерционных свойств частиц пыли. Циклоны являются наиболее характерными представителями сухих инерционных пылеуловителей. Они, как правило, имеют простую конструкцию, обладают большой пропускной способностью и несложны в эксплуатации. Циклонные аппараты наиболее распространены в промышленности. Они имеют следующие достоинства:

- отсутствие движущихся частей в аппарате;
- надежность работы при температурах газов вплоть до 500 °С;
- возможность улавливания абразивных материалов при защите внутренних поверхностей;
- циклонов специальными покрытиями;
- улавливание пыли в сухом виде;
- почти постоянное гидравлическое сопротивление аппарата;
- успешная работа при высоких давлениях газов;
- простота изготовления;
- сохранение высокой фракционной эффективности очистки при увеличении запыленности газов.

По способу подвода газов в аппарат их подразделяют на циклоны со спиральным, тангенциальным, винтообразным, а также осевым подводом. Наиболее предпочтительным по форме с точки зрения аэродинамики является подвод газа по спирали. Однако на практике все способы подвода газа могут использоваться в равной степени.

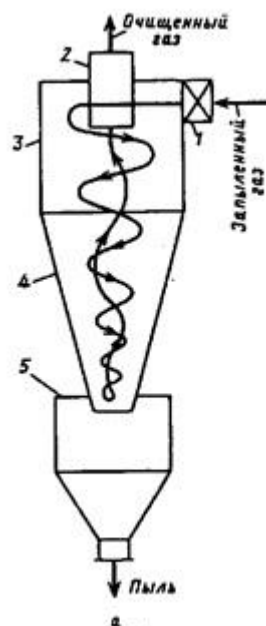


Рисунок – Одинарный циклон: 1 – входной патрубок; 2 – выхлопная труба; 3 – цилиндрическая камера; 4 – коническая камера; 5 – пылесадительная камера

Принцип работы циклона показан на рисунке. Газ вращается внутри циклона, двигаясь сверху вниз, затем движется вверх. Частицы пыли отбрасываются центробежной силой к стенке. Эффективность улавливания частиц пыли в циклоне прямо пропорциональна скорости газов в степени  $\frac{1}{2}$  и обратно пропорциональна диаметру аппарата также в степени  $\frac{1}{2}$ .

Процесс целесообразно вести при больших скоростях и небольших диаметрах. Однако увеличение скорости может привести к уносу пыли из циклона и резкому увеличению гидравлического сопротивления. Поэтому целесообразно увеличивать эффективность циклона за счет уменьшения диаметра аппарата, а не за счет роста скорости газов.

В промышленности принято разделять циклоны на высокоэффективные и высокопроизводительные. Первые эффективны, но требуют больших затрат на осуществление процесса очистки; циклоны второго типа имеют небольшое гидравлическое сопротивление, но хуже улавливают мелкие частицы.

На практике широко используют циклоны – цилиндрические (с удлиненной цилиндрической частью) и конические (с удлиненной конической частью). Цилиндрические относятся к высокопроизводительным аппаратам, а конические – к высокоэффективным. Диаметр цилиндрических циклонов не более 2000 мм, а конических – не более 3000 мм.

Групповые циклоны. При больших расходах очищаемых газов применяют групповую компоновку аппаратов. Это позволяет не увеличивать диаметр циклона, что положительно сказывается на эффективности очистки. Запыленный газ входит через общий коллектор, а затем распределяется между циклонными элементами.

Батарейные циклоны – представляют собой объединение большого числа малых циклонов (мультициклонов) в группу. Снижение диаметра

циклонного элемента преследует цель увеличения эффективности очистки. Элементы батарейных циклонов имеют диаметр 100, 150 или 250 мм. Оптимальная скорость газов в элементе лежит в пределах от 3,5 до 4,75 м/с, а для прямоточных циклонных элементов от 11 до 13 м/с.

Представленные циклоны не эффективны с позиции пылесборки по следующим недостаткам:

- высокое гидравлическое сопротивление: 1250 – 1500 Па;
- плохое улавливание частиц размером менее 5 мкм;
- невозможность использования для очистки газов от липких загрязнений.

В связи с низкой эффективностью данных принципов циклонных пылесосов предлагаем усовершенствовать принцип работы циклонных пылесосов за счет увеличения скорости и обеспечения пульсирующего действия, а так же двойное закручивание потока.

На основе изложенного планируется создать новый метод сборки пылевидных частиц, в котором будут учтены вышеуказанные недостатки.

### **Список литературы**

1. Ahn, YC (Ahn, Young Chull); Jeong, HK (Jeong, Hoi Kil); Shin, HS (Shin, Hee Soo); Hwang, YJ (Hwang, Yu Jin); Kim, GT (Kim, Gil Tae); Cheong, SI (Cheong, Seong Ir); Lee, JK (Lee, Jae Keun); Kim, C (Kim, Chul), «Design and performance evaluation of vacuum cleaners using cyclone technology», Korean journal of chemical engineering, Том: 23, Выпуск: 6, Стр.: 925-930
2. <http://ebooks.semgu.kz/content.php?cont=d;1330>
3. Справочник по конструкции сельскохозяйственных машин / Под ред. Б.Н. Клецкина. М.: Машиностроение, 1967.