

УДК 621.928:674

Н. М. Горбачев, гл. конструктор проекта
(ИТМО, им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, Минск),
С. П. Трофимов, доц., канд. техн. наук (БГТУ, Минск)

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЬЦЕВЫХ ЖАЛЮЗИЙНЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ С ПРОФИЛИРОВАННЫМИ КОЛЬЦАМИ В СИСТЕМАХ АСПИРАЦИИ

Наблюдается устойчивая тенденция роста пылевой нагрузки на предприятиях деревообрабатывающей промышленности. В связи с этим возрастает потребность в снижении габаритов и повышении эффективности пылеулавливающего оборудования. Известно, что жалюзийные пылеуловители являются наиболее компактными из сухих инерционных уловителей, габариты которых позволяют размещать их там, где установка других аппаратов не возможна.

Наиболее распространены конусные пылеуловители, состоящие из цилиндрического корпуса с размещенной в нем конической жалюзийной решеткой состоящей из набора соосно расположенных с определенным зазором друг от друга колец, диаметр которых монотонно уменьшается вдоль оси цилиндра. Запыленный воздух поступает со стороны основания конической решетки и разделяется ею на две части, одну очищенную составляющую примерно 90% и другую около 10%, в которой сосредоточена основная масса пыли. Через пылеотводную трубу, размещенную в вершине конической решетки обогащенный пылью поток отводится к отсасывающему пылеуловителю. Кольца этих пылеуловителей обычно изготавливаются из стального листа в виде усеченного конуса или из катанного уголка.

Работа таких пылеуловителей характеризуется следующими параметрами: коэффициент гидравлического сопротивления отнесенный к скоростному давлению потока во входном сечении устройства – $\xi \approx 1,75$; степень очистки газа для частиц размером 5 мкм – 10 %, 50 мкм – 90%.

В результате работ выполненных в 80-е годы ОАО «Экорест» было установлено, что приданием кольцу специальной аэродинамической формы можно существенно увеличить эффективность жалюзийной решетки. Внутреннюю поверхность такого кольца характеризует обтекаемость, а тыльная обрезана перпендикулярно потоку и образует острую кромку. Моделирование потока показало, что при такой геометрии в зазоре между кольцами образуется устойчивый тороидальный вихрь, препятствующий выносу мелких частиц с внутренней поверхности конуса.

Эксперименты, проведенные с подобными (рисунок 1) жалюзийными решетками показали, что при запыленности газа до 50 г/м^3 обеспечивается эффективность очистки для частиц размером $5\text{--}50 \text{ мкм}$ на уровне $80\text{--}95\%$. Существенным является то, что при такой форме колец в широком диапазоне характеристик запыленного потока эффективность рассматриваемого устройства практически не меняется. Разработан типовой ряд таких аппаратов производительностью от $2,5$ до $50 \text{ тыс.м}^3/\text{ч}$.



Рисунок 1 – Схема размещения профилированных колец жалюзийного пылеуловителя

Аппарат производительностью $50 \text{ тыс.м}^3/\text{ч}$ представляет собой цилиндр диаметром $0,8 \text{ м}$ длиной около 4 м . Широкое внедрение таких аппаратов сдерживается отсутствием научно-обоснованной нормативной базы по определению условий их применения. Вместе с тем, как нам представляется, полностью не исчерпан потенциал по оптимизации их аэродинамической схемы. Очевидна целесообразность проведения НИР и ОКР по совершенствованию и внедрению таких аппаратов в системах аспирации и пылеулавливания деревообработки и некоторых других производств.

Коэффициент инерционного пылеотделения определяется долей частиц, покинувших поток при изменении им направления в процессе обтекания препятствий. Интенсивность пылеотделения, в определенной области, характеризует, критерий Стокса, учитывающий соотношение сил инерции и сопротивление среды.

На практике эффективность жалюзийной решетки, как и импактора может быть определена функцией $v = f(\sqrt{St})$, где St – критерий Стокса. Существует критическое значение числа St , ниже которого улавливания частиц практически не происходит. Следует отметить, что эффективность решетки слабо зависит в широком диапазоне ($500\text{--}25000$) от числа Рейнольдса определенного для межкольцевого зазора.