

## **ПРОТИВОТОЧНЫЙ ЦИКЛОН С НАПРАВЛЯЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ ВЫХЛОПНОГО ПАТРУБКА**

***В. А. Чалов***

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В. Г. Шухова, г. Белгород (Россия)*

Производство цемента и других строительных материалов сопровождается на отдельных участках особо обильным пылевыделением, превышающим ПДК в 5–10 раз. Предприятиями отрасли ежегодно выбрасывается в атмосферный воздух более 4 млн т вредных веществ, в том числе около 2,4 млн т, или 58 % твердой неорганической пыли. Сверхнормативный ее выброс составляет 1,41 млн т, а превышение норматива по газообразным вредным веществам – 722 тыс. т [1].

Динамика снижения пылеуноса значительна – следуя за ужесточением экологических норм, предприятия ПСМ вводят в эксплуатацию более совершенное пылеочистное оборудование. На многих предприятиях безвозвратный пылеунос из печей и мельниц составляет соответственно около 1 и 0,5 % продукции. Поэтому особое значение приобретают разработка и анализ научных основ энергосберегающего сухого пылеулавливания.

Важным звеном систем пылегазоочистки отходящих газов является противоточный циклон, применяющийся на большинстве предприятий ПСМ в качестве первой ступени. Одним из направлений повышения эффективности сухих центробежных пылеуловителей является повышение доли энергии полезного вращательного движения, приводящего к осаждению частиц пыли, в полной энергии пылегазового потока. В разработан-

ном циклоне совмещаются два способа закрутки потока запыленного газа: сначала вращение газа возникает как обычно в результате тангенциального подвода, а затем дополнительная закрутка потока создается при входе в выхлопную трубу с помощью специального направляющего устройства.

Нами предложена разработанная патентно-защищенная конструкция выхлопного патрубка противоточного циклона с направляющим устройством (рис. 1). Конструктивным аналогом является зарекомендовавший себя центробежный пылеулавливающий аппарат созданный НИИОГаз ЦН-15. Циклон имеет цилиндроконический корпус 1 выходной патрубков 2, в котором предусмотрено направляющее приспособление 3, состоящее из по меньшей мере одного направляющего щитка 4, причем ось кривизны этого щитка 4 проходит под углом к оси 5 выходного патрубка 2, будучи смещенной относительно последней.

Поток запыленного газа закручивается, попадая в циклон через тангенциально расположенный входной патрубок 6. Пройдя вниз по длине корпуса 1, газ очищается и поток меняет свое направление на  $180^\circ$  в нижней точке циклона. Благодаря направляющему приспособлению 3 восходящий поток при одновременном возврате гидравлической энергии в напорную энергию направляется в выходной патрубок 2. При этом поток приобретает ускорение, направленное как в осевом направлении истекающей среды, так и в направлении оси 5 выходного патрубка 2 за счет установленного направляющего устройства 3, состоящего из направляющих щитков 4 и обтекателя 7.

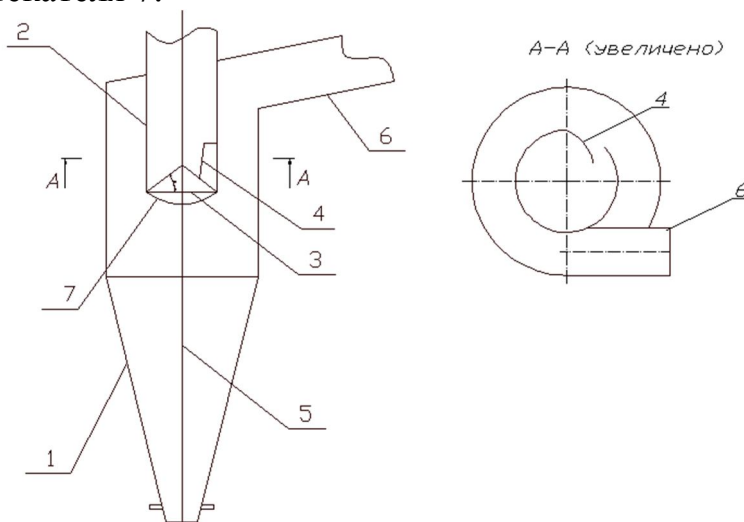


Рис. 1. Схема циклона с направляющим устройством

Предлагаемая конструкция направляющего устройства выхлопного патрубка циклона позволяет максимально использовать энергию вращающегося потока для оптимизации процесса центробежного пылеулавливания, увеличивая КПД установки.

Получены профили составляющих скорости пылегазового потока в циклоне ЦН-15 с направляющим устройством выхлопного патрубка. За основу были взяты экспериментальные профили, полученные различными учеными (А. И. Пирумов, А. Ю. Вальдберг и др.), которые аппроксимировались с помощью линейных и квадратичных зависимостей от радиуса циклона и осевой координаты  $Z$ .

Установлено, что закручивающий эффект предлагаемого направляющего устройства и тангенциального подвода газа могут быть одинакового порядка, а поскольку течения запыленного газа в различных частях циклона аэродинамически связаны между собой, то дополнительная закрутка газового потока на входе в выхлопную трубу, взаимодействуя с закруткой, вызванной тангенциальным подводом запыленного газа, приводит к интенсификации вращения газа во всем рабочем объеме аппарата и повышению эффективности осаждения частиц.

Установлено, что оснащение циклона ЦН-15-400 направляющим устройством выхлопного патрубка, в сравнении со стандартным конструктивным исполнением выхлопного патрубка, обеспечивает увеличение эффективности пылеулавливания на 7,2 % при одинаковых значениях  $\Delta p$  или снижение  $\Delta p$  на 10,3 % при одинаковых значениях  $\eta = 84,4$  %, что позволяет снизить мощность, потребляемую электродвигателем аспирационного вентилятора на 6,2 %.

### *Литература*

1. Красовицкий, Ю. В. Новый подход к проблеме энергосберегающего сухого пылеулавливания при производстве строительных материалов / Ю. В. Красовицкий, В. В. Батищев, В. Г. Иванова // Строительные материалы. – 2004. – № 4.