

Предлагаемое изобретение относится к устройствам электропитания пылеуловителя и может быть использовано в химической, горнорудной, металлургической и других отраслях промышленности, в устройствах санитарной очистки воздуха. Наиболее предпочтительно использовать данное предложение там, где требуется очистка газа от мелко дисперсной пыли. Например, в металлургической промышленности или в системах санитарной очистки воздуха с жесткими параметрами по условиям очистки.

Известны устройства электропитания пылеуловителей, включающие осадительные электроды в виде пластин, образующих рабочую камеру и расположенных параллельно друг другу, а также подключенный к ним источник питания [Пирумов А.И. Обеспыливание воздуха. - М.: Стройиздат, 1982].

Так как очистка газа в таких устройствах осуществляется только в электрическом поле, то эффективность очистки от частиц мелкой фракции низка. Кроме того, возникают проблемы с очисткой электродов от уловленной пыли.

Наиболее близким по технической сути является устройство электропитания пылеуловителя, содержащее источник питания, управляемый коммутирующий прибор, осадительные электроды, выполненные в виде пластин, образующих рабочую камеру и расположенных параллельно одна другой и дополнительные электропроводящие элементы, расположенные с наружной стороны осадительных электродов параллельно им и разделенные диэлектриком. Кроме того, устройство электропитания содержит подстроечные конденсаторы [Авт. св. СССР № 1465114, кл. В 03 С 3/00, 1989].

Известные устройства электропитания имеют большой вес, так как содержат подстроечные конденсаторы. Кроме того, пылеуловитель снабженный такой системой питания имеет низкую эффективность очистки газа, так как мала напряженность электрического поля в рабочей камере. Это обусловлено тем, что осадительные электроды на входе камеры замкнуты токопроводящей перемычкой.

Задачей предлагаемого изобретения является снижение веса устройства электропитания и повышение эффективности очистки газа пылеуловителем за счет исключения подстроечных конденсаторов и увеличения напряженности электрического поля в рабочей камере пылеуловителя.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом устройстве, содержащем источник питания, управляемый коммутирующий прибор, осадительные электроды, выполненные в виде пластин, образующих рабочую камеру и расположенных параллельно одна другой и дополнительные электропроводные элементы расположенные с наружной стороны осадительных электродов параллельно им и разделенные диэлектриком, дополнительные электропроводные элементы образованы несколькими пластинами расположенными параллельно друг другу и разделенными между собой слоями диэлектрика. Один из осадительных электродов соединен с любой из нечетных пластин, расположенных в его наружной стороны, а другой - с четной пластиной. При этом нижний конец пластины, первый по отношению к одному из электродов, соединен с нижним концом последней четной пластины по отношению к другому электроду. К концам любой пары четных и нечетных пластин, через управляемый коммутирующий прибор, подключен источник питания. Оставшиеся четные и нечетные верхние и нижние концы противоположно расположенных пластин соединены попарно между собой одноименными концами.

На фиг. 1 изображена принципиальная электрическая схема устройства электропитания пылеуловителя; на фиг. 2 показаны временные диаграммы работы устройства.

Устройство электропитания пылеуловителя содержит электропроводные элементы в виде пластин 1-6 расположенных с наружной стороны осадительных электродов 7 параллельно им и друг другу. Осадительные электроды образуют рабочую камеру пылеуловителя 8, путем параллельного расположения друг относительно друга. Электропроводные пластины разделены между собой диэлектриком (не показан). Также диэлектриком разделены они и от осадительных электродов. Один из осадительных электродов соединен с любой из нечетных пластин, расположенных с его наружной стороны, например, с 1. А другой с любой четной, например, со 2. Нижний конец пластины, первый по отношению к одному из электродов, соединен с нижним концом последней четной пластины по отношению к другому электроду перемычкой 9. К концам любой пары четных и нечетных пластин, через управляемый коммутирующий прибор 10, в качестве которого может быть использован тиристор, подключен источник питания 11. Оставшиеся четные и нечетные верхние и нижние концы противоположно расположенных пластин соединены попарно между собой одноименными концами перемычками 12.

Работа устройства электропитания пылеуловителя происходит следующим образом (фиг. 1). Предположим, что в начальном состоянии перемычка 9 разомкнута и пластины 1-6 заряжены так, как показано на фиг. 1. Такая зарядка может быть осуществлена, например, кратковременным включением тиристора 10. Здесь сразу же необходимо отметить, что в исходном состоянии перемычка 9 может быть и замкнута, но для понимания процессов, происходящих в устройстве электропитания, более удобно рассматривать начальное состояние с разомкнутой перемычкой. После замыкания перемычки 9 по пластинам и осадительным электродам начинает протекать электрический ток, направление которого показано на фиг. 1. Так как токи в пластинах, расположенных по одну сторону относительно рабочей камеры (см. фиг. 1), направлены одинаково, то они образуют индуктивность и разряд конденсатора, который обусловлен этими пластинами, происходит не мгновенно, а по закону

$$U_c = U_{cm} \cos \omega_k t, \quad (1)$$

где U_{cm} - максимальное напряжение между пластинами образующими конденсатор,

ω_k - частота колебательного контура, зависящая от электроемкости конденсатора и индуктивности пластин 1-6.

На фиг. 2 показаны 2а- эпюра напряжения и между обкладками 1-6 образующими конденсатор, 2б - ток, текущий по пластинам 1-6.

В момент t_1 конденсатор устройства полностью разряжен, а ток, текущий по обкладкам, достигает максимума. С момента t_1 до момента t_2 конденсатор перезаряжается так, что полярность напряжения на пластинах 1-6 изменяется на противоположную первоначальной и при этом ток в пластинах уменьшается с

максимального значения до нуля. В момент t_2 ток в обкладках меняет направление и до момента t_3 он нарастает до максимального значения, вызывая разрядку конденсатора. В момент t_3 включается тиристорный коммутатор 10 и источник питания 11 оказывается подключенным к зарядному колебательному контуру, состоящему из индуктивности, образованной любой парой четных и нечетных пластин, к которым подключен источник питания и конденсатора, образованного пластинами 1-6. Длительность зарядки определяется частотой этого зарядного контура он. В момент t_4 , когда ток заряда (фиг. 2в) станет равным нулю, тиристорный коммутатор 10 выключается. Для выполнения условия коммутации необходимо чтобы частота колебательного контура, образованного электроемкостью пластин 1-6 и их индуктивностью ω_k , была меньше частоты зарядного колебательного контура ω_3 , т.е.

$$\omega_k < \omega_3. \quad (2)$$

Так как электроемкость пластин 1-6 в обеих контурах одна и та же, следовательно, для выполнения условия коммутации (2), индуктивность этих пластин L должна быть больше индуктивности пластин зарядного колебательного контура L_3 , т.е.

$$L_k \gg L_3. \quad (3)$$

Ввиду малого значения индуктивности зарядного контура L_3 , она может быть образована путем подключения источника питания к концам любой пары четных и нечетных пластин, например, так как показано на фиг. 1.

С момента t_4 до момента t_5 ток в пластинах уменьшается до нуля, а пластины заряжаются до первоначального напряжения. С момента t_5 все процессы в устройстве электропитания повторяются.

Из описания принципа работы видно, что параметры устройства электропитания пылеуловителя выбираются в соответствии с условием (2), т.е.

$$\omega_k < \omega_3,$$

то вследствие этой особенности, переключатель 9 может быть постоянно замкнут, так как за время, в течение которого включен тиристорный коммутатор 10, ток в колебательном контуре, образованном пластинами 1-6, не нарастает до значения большего, чем ток удержания тиристора.

Из принципа работы устройства электропитания пылеуловителя видно, что в его рабочем объеме создаются скрещенные электрическое и магнитное поля, изменяющиеся во времени. Под действием силы электрического поля и силы Лоренца частицы выводятся из потока и попадают на осадительные электроды. Путем последующего стряхивания частицы пыли попадают в сборный бункер.

Предложение позволяет снизить вес устройства электропитания пылеуловителя и повысить эффективность очистки газа пылеуловителем. Это достигается тем, что в предлагаемом устройстве отсутствуют подстроечные конденсаторы, имеющие большие габариты и вес. Повышение эффективности очистки происходит потому, что в предлагаемом устройстве выше напряженность электрического поля в рабочей камере по сравнению с прототипом так как не замкнуты переключкой осадительные электроды.

Пылеуловитель, снабженный предлагаемым устройством питания, обладает рядом дополнительных преимуществ перед известными. Например, в момент попадания частиц пыли на осадительные электроды частица начинает разряжаться на осадительный электрод, следовательно на частицу будет действовать сила Ампера направленная вниз и наличие этой силы будет способствовать очистке осадительных электродов. Кроме того, пондеромоторные силы действующие на осадительные электроды вызовут вибрацию последних, что также будет способствовать очистке их от уловленной пыли.

Таким образом, благодаря решению поставленной задачи, предложенное устройство обладает лучшими технико-экономическими показателями по сравнению с прототипом.

