

Применение ионных электрических фильтров для очистки воздуха на предприятиях сельского хозяйства

Сельское хозяйство России развивается по пути индустриализации, специализации и концентрации. Эти пути развития ведут к таким положительным явлениям как снижение себестоимости производимой продукции, повышение производительности и качества продукции. Но наряду с положительными явлениями появились отрицательные такие как: загрязнение воздуха. Эта проблема актуальна в скотоводстве и прочих циклах производственных процессов в агропромышленном комплексе. Проблема возникла из-за увеличения концентрации вредно-действующих веществ, которое происходит из-за повышения количества животных, содержащихся в животноводческих комплексах. Это обстоятельство мешает выполнять санитарно-гигиенические нормы по обеспечению чистоты воздуха, а используемые виды очистки воздуха на данный момент не достаточно эффективны. В связи с этим целесообразнее использовать новый вид очистки воздуха - через электрическую очистку воздуха. Электрическая очистка воздуха является одним из наиболее совершенных видов очистки газов от взвешенных в них частиц пыли и тумана в производственных помещениях АПК. Этот процесс основан на ударной ионизации газа в зоне коронирующего разряда, передаче заряда ионов частицам примесей и осаждении последних на осадительных и коронирующих электродах.

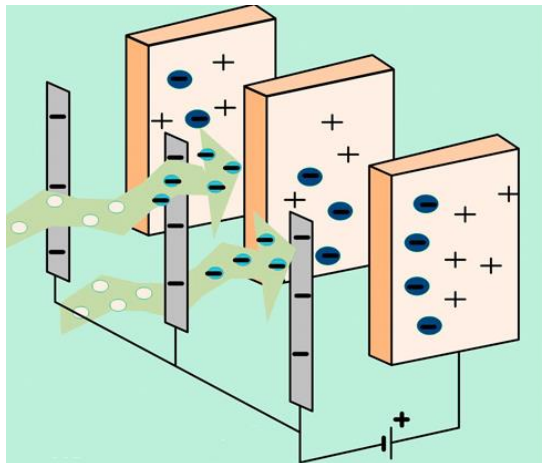
Ионные электрические фильтры наиболее эффективно выполняют обеспечение чистоты воздушной среды как на предприятиях сельского хозяйства, так и в производстве.

Первая конструкция ионного электрического фильтра зарегистрирована патентом Соединенных Штатах Америки в 1907 году. Автор данной конструкции - Фредерик Коттрелл, ученый, который занимался исследованиями методов отделения взвешенных частиц из газообразных сред. Его разработки легли в основу современных ионных электрических очистителей.

Принцип действия ионного электрического фильтра основан на естественном движении разно-заряженных частиц. В нем находятся электроды коронирующий и несколько осадительных электродов, между которыми «проскакивает» разряд, около 20 тыс. вольт, в результате которого и происходит ионизация атомов. Аэроионы (частицы воздуха, несущие на себе электрический

заряд, по существу являющиеся заряженными молекулами газов воздуха, которые возникают в результате ионизации.), образовавшиеся около коронирующего электрода движутся по направлению к осадительным электродам, имеющим противоположный заряд. Молекулы воздуха нейтрально-заряженные, сталкиваясь с движущимися в определенном направлении ионами, начинают движение вместе с ними. Такой эффект называется «ионным ветром», именно поэтому ионизаторы не имеют вентилятора, но «движение» воздуха - ощущается физически.

Принцип работы ионного электрического фильтра:



Конструкцию электрофильтров определяют условия работы: состав и свойства очищаемых газов, концентрация и свойства взвешенных частиц, параметры газового потока, требуемая эффективность очистки и т. д.

В промышленности используется несколько типовых конструкций сухих и мокрых электрофильтров, применяемых для очистки технологических выбросов.

Сухие электрофильтры типа УГ (унифицированные горизонтальные) рекомендуется применять для тонкой очистки газов от пыли различных видов. В корпусе электрофильтра установлены три группы коронирующих и осадительных электродов. Равномерный подвод газа к электродам достигается установкой на входе в фильтр распределительной решетки. Периодическая очистка коронирующих и осадительных электродов производится встряхивающим механизмом. Детали корпуса фильтра могут быть выполнены из бетона в форме блоков или в виде металлических конструкций.

На входе загрязненного и выходе очищенного воздуха устанавливаются газораспределительные экраны, которые оптимально направляют воздушные массы между электродами.

Сбор пыли происходит в бункерах, которые обычно создают с плоским дном и оборудуют скребковым конвейером. Пылесборники изготавливают в форме: лотков, перевернутой пирамиды, усеченного конуса.

Механизмы встряхивания электродов работают по принципу падающего молотка. Они могут располагаться снизу или сверху пластин. Работа этих

устройств значительно ускоряет очистку электродов. Лучших результатов достигают конструкции, в которых каждый молоток воздействует на свой электрод.

Для создания высоковольтного коронирующего разряда применяются стандартные трансформаторы с выпрямителями, работающие от сети промышленной частоты или специальные высокочастотные устройства в несколько десятков килогерц. Их работой занимаются микропроцессорные системы управления.

Среди различных типов коронирующих электродов лучше всего работают спирали из нержавеющей стали, создающие оптимальное натяжение нитей. Они меньше загрязняются, чем все остальные модели.

Конструкции осадительных электродов в виде пластин специального профиля объединяют в секции, создают для равномерного распределения поверхностных зарядов.

К преимуществам электрофильтров относятся:

- высокая – до 99% степень очистки;
- низкие энергетические затраты на улавливание частиц;
- возможность улавливания частиц размером до 0,1 мкм и менее (при этом концентрация частиц в газе может меняться от долей до 50 г/м³, а температура газа достигать 500° С);
- возможность работы под давлением и разрежением, а также в условиях воздействия агрессивных сред, возможность полной автоматизации процесса очистки.

Ионный электрический фильтр, в отличие от других видов фильтров, применяемых в сельском хозяйстве, превосходит конкурентов по качеству очистки воздуха и по занимаемой площади. Эти критерии играют немаловажную роль при выборе системы очистки в АПК.

Литература:

1. **Смирнягин Е.В., Нарушевич Н.П.** Расчет экономической эффективности применения ИВФ для очистки воздуха помещения от пыли и микроорганизмов // Вестник ЧГАУ. Челябинск, 2002. Т. 36.- с. 120-122.
2. **Возмилов А.Г., Смирнягин Е.В., Иванова С.А.** Экспериментальное исследование эффективности работы ионного вентилятора-фильтра в условиях производственного помещения // Вестник ЧГАУ. Челябинск, 2002. Т. 37.- с.105-108.
3. **Беззубцева М.М., Волков В.С., Котов А.В.** Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе// Учебное пособие СПбГАУ. Санкт-Петербург, 2012. -с.148-174.