

УДК 620.9

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
APPLICATION OF ELECTROFILTERS IN INDUSTRY**

А.В. Казейка

Научный руководитель – О.А. Пекарчик, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Kazeika

Supervisor – O. Pekarchik, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: в данной статье описаны причины применения электрофильтров в промышленности, принцип действия и их классификация. Рассмотрены стадии процедуры улавливания неоднородных смесей и различные случаи при осаждении пыли. Проанализированы возможности применения в Республике Беларусь.

Abstract: this article describes the reasons for the use of electrofilters in industry, the principle of operation and their classification. The stages of the procedure for capturing inhomogeneous mixtures and various cases of dust deposition are considered. The possibilities of application in the Republic of Belarus are analyzed.

Ключевые слова: электрофильтры, коронный разряд, пылеобразование, осадительные электроды.

Keywords: electrofilters, corona discharge, dust formation, precipitation electrodes.

Введение

В различных областях промышленности присутствует выделение в воздушное пространство комнат и в атмосферу различных веществ, которые отрицательно влияют на воздушную среду, а именно загрязняя её. В воздушное пространство поступают аэрозольные частицы (пылеобразование, смог), газы, пары, а также микроорганизмы и радиоактивные элементы [1].

Из многочисленного числа методов обеспыливания газов электрический способ очистки является наиболее эффективным, а электрофильтр – самым многофункциональным механизмом, т.к. сила, обеспечивающая улавливание пылеобразования, направлена напрямую к частице, которая несет в себе электрический заряд. В основе работы электрофильтров лежит использование различных законов физики.

Электрофильтры, в зависимости от отрасли промышленности, где они применяются, различаются по конструкции. Даже устройства, устанавливаемые в одной области промышленности, например, в теплоэнергетике, обязательно должны различаться по своим индивидуальным особенностям, вплоть до конструктивных отличий, обусловленных проектными, технологическими и режимными особенностями их работы.

Основная часть

Одним из неплохо показавших себя и многообещающим типом золоуловителей для крупных ТЭС являются электрофильтры, которые могут обеспечить высокую степень очистки газов при аэродинамическом

сопротивлении не более 150 Па практически без понижения температуры и без смачивания дымовых газов.

Электрофильтры – это устройства, предназначенные для очистки газов от аэрозольных, твердых или жидких частиц под воздействием электрических сил. Когда частицы проходят через электрофильтр, они заряжаются в поле коронного разряда. Под воздействием электрического поля заряженные частицы оседают на осадительных электродах. Коронный разряд – это разряд, при котором ударная ионизация электронами имеет место лишь в части у электродов [2].

Также широкое применение получило название пылеуловителя.

Процедуру улавливания неоднородных смесей в электрофильтре можно относительно разделить на несколько стадий:

- сообщение избыточного свободного электрического заряда взвешенным частицам;
- перемещение заряженных частиц к пространству электродов;
- оседание заряженных частиц на электродах;
- регенерация электродов, т.е. удаление с поверхности электродов уловленных частиц;
- удаление уловленных частиц из электрофильтра [2].

Считается, что процесс осаждения пыли в электрофильтре довольно сложный, ведь только небольшая часть пыли оседает на коронирующем проводе.

При улавливании проводящих частиц пыли их слой, оседающий на электроде, приобретает заряд с тем же знаком и отталкивается в поток газа. Если частицы – непроводимы, то они под действием силы электрического поля оседают на электрод и образуют плотный слой. Позже слой пыли, который заряжен отрицательно, создает преграду, отталкивая частицы с тем же знаком, которые приближаются к электроду, в результате он как бы противодействует основному электрополю [3].

Чтобы пылеобразование, которое собирается на электродах, не вызывало негативное воздействие, электроды стряхивают либо увеличивают проводимость пылеобразования, а именно распыляют жидкость в горячем газе до того времени, как оно попадет в электрофильтр, обеспечивая увлажнение.

Электрофильтры можно применять не всегда. Например, в случае, когда газ представляет собой взрывоопасную смесь или когда такая смесь может возникнуть в ходе технологического процесса, при работе электрофильтра существует вероятность появления искровых разрядов.

В исключительных случаях электрофильтры могут вводиться в условиях возможного образования напряженных сред, но тогда принимаются специализированные меры предосторожности, вводящие специальные конструктивные решения, автоматическое выключение электропитания при возникновении напряженных сред и др.

Классификация электрофильтров:

По назначению они делятся на:

- сухие аппараты;
- мокрые аппараты.

Сухие аппараты в свою очередь подразделяются на аппараты для улавливания проводящей пыли, аппараты для улавливания непроводящей пыли и аппараты для очистки горячих газов.

Мокрые аппараты делятся на два типа: те, которые осаждают туман и которые осаждают смолы.

По форме осадительных электродов:

- трубчатые устройства;
- пластинчатые устройства (вертикальный или горизонтальный фильтры) [3].

Несовершенствами электрофильтров, наряду с их высокой металлоемкостью и внушительными габаритами, являются высокая чувствительность процесса электрической очистки газов к отклонениям от стандартного режима (температура, влажность, объем газов и др.), а также к механическим дефектам в интенсивной зоне аппарата.

Заключение

Очистка воздуха имеет главнейшее санитарно-гигиеническое, природоохранное и экономическое значение. Поэтому электрофильтр является важной частью работы ТЭЦ.

Наилучшая область применения электрофильтров – очистка газа, как в больших, так и в малых объемах (исключительные случаи). Поэтому электрофильтры разной конструкции используются почти во всех отраслях промышленности, подбирая наиболее подходящие по свойствам, качеству и экономическим затратам.

Выраженной особенностью фильтров является чувствительность процедуры электрической очистки газов к отклонениям стандартного технологического режима от заданного проектного, к дефектам внутреннего оснащения, а именно невыполнение монтажных работ или неквалифицированным персоналом.

На сегодняшний день многие тепловые электростанции в Республике Беларусь используют электрофильтры, так как эффективность очистки высока и должна достигать от 99,95% до 99,99%, в отличие от рукавных фильтров. Необходимость очистки промышленных газов существует почти на каждом производстве.

Литература

1. StudFiles [Электронный ресурс]/ Характеристики аэрозольных выбросов в атмосферу. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9366235/page:2/#:~:text=В%20воздух%20поступают%20аэрозольные%20частицы,и%20ароматические%20углеводороды%2C%20соли%20кислот.> – Дата доступа: 07.11.2022.

2. Студопедия.нет [Электронный ресурс]/ Принцип действия электрофильтров. – Режим доступа: https://studopedia.net/19_105175_printsip-deystviya-elektrofiltrov.html. Дата доступа: 07.11.2022.

3. ENCE GmbH [Электронный ресурс]/ Электрофильтры. – Режим доступа: <https://oil-filters.ru/electrofilters/>. – Дата доступа: 07.11.2022.

4. Студалл.Орг [Электронный ресурс]/ Область применения электрофильтров. – Режим доступа: <https://studall.org/all2-134847.html>. Дата доступа: 07.11.2022.