

УДК 631.95

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОЗОННОГО ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Селезнева Дарья Михайловна, старший преподаватель кафедры электропривода и электротехнологий, ФГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Для решения проблемы очистки воздуха сельскохозяйственных помещений предлагается использовать многозонный электрофильтр, отличающийся от аналогов увеличенной зоной осаждения и зоной бактерицидного излучения воздуха. В данной работе представлены результаты исследования эффективности обеспыливания воздуха от размеров пылевых частиц.*

***Ключевые слова:** обеспыливание сельскохозяйственных помещений, электрофильтр, бактерицидная лампа.*

Проблема запыленности и загазованности воздуха в сельскохозяйственных помещениях является актуальной в связи с высокой плотностью посадки животных и птиц.

Предельно-допустимой концентрацией (ПДК) микроорганизмов в воздухе птичников для выращивания ремонтного молодняка птицы в клеточных батареях не должна превышать 100 тысяч микробных тел на 1 метр в кубе, содержание взрослой птицы в клеточных батареях – 222 тысяч микробных тел соответственно.

Но как показывает практика, фактическое микробное загрязнение воздуха в птичниках намного превышает эту цифру.

Анализ установок для очистки воздуха сельскохозяйственных помещений установил, что широко в этой области используется электрофильтры [1]. Сравнение конструкции электрофильтров позволило сделать вывод, что двухзонные электрофильтры имеют преимущества в области микроклимата [2].

Для борьбы с вышеописанной проблемой был разработан многозонный электрофильтр, отличающихся от аналогов дополнительной зоной бактерицидного излучения, что позволит производить одновременно и пыле- и газоочистку воздуха сельскохозяйственных помещений, являясь при этом маломощным источником потребления электроэнергии и экономически выгодным устройством [3].

Предшествующие результаты разработанного электрофильтра показывают, что прибор имеет высокую эффективность очистки от пылевых частиц размером 0,5 мкм и выше, но недостаточную эффективность очистки от пылевых частиц размером 0,3 мкм. В связи с этим предлагается изменить

конструкцию электрофилтра, дополнив дополнительной зоной осаждения [3].

На рис. 1 представлена схема экспериментального стенда.

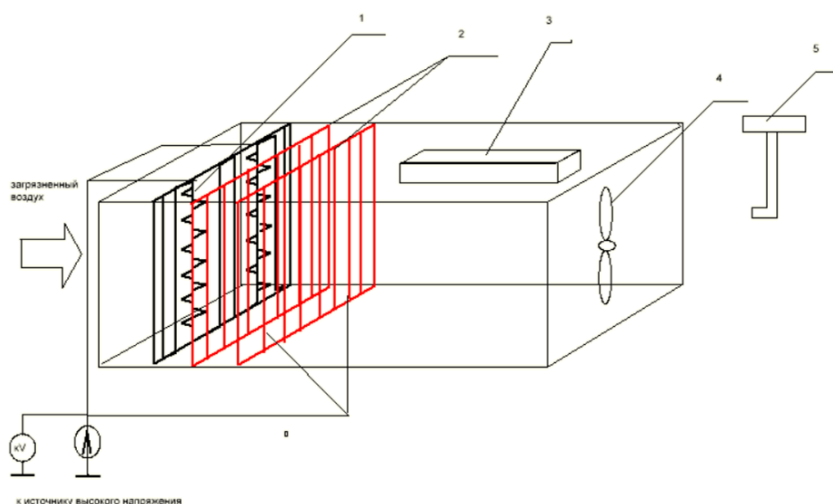


Рис.1. Схема экспериментального стенда

- 1 – коронирующие электроды; 2 – осадительные электроды;
3 – бактерицидная лампа; 4 – вентилятор;
5 – счетчик аэрозольных частиц ПК.ГТА-0,3-002

Методика исследования. Для измерения температуры T и относительной влажности φ воздуха использовался комбинированный прибор БМ-2. Во время проведения экспериментов названные параметры изменялись в следующих диапазонах: $T-20...25^{\circ}\text{C}$, $\varphi - 50 \dots 70\%$.

Высокое напряжение на электрофилтр подавалось от источника высокого напряжения со схемой и измерялось с помощью киловольтметра. С-196.

Коронирующая система зоны зарядки электрофилтра – игольчатые электроды между металлическими пластинами.

Некоронирующие электроды зоны зарядки – металлические пластины толщиной 0.8 мм. Межэлектродное расстояние – 10 мм. Входное сечение электрофилтра 178×178 мм, длина по воздуховоду 410 мм.

Зона осаждения- 2 рамы с металлическими пластинами. Межэлектродное расстояние – 12 мм.

Определение степени очистки воздуха в электрофилтре проводилось на естественном аэрозоле воздушной среды лаборатории. Для этого прибором ПК.ГТА-0,3-002 измерялась концентрация пылевых частиц размером 0,5 мкм на входе и на выходе электрофилтра. Значение эффективности очистки рассчитывалось по формуле (1).

$$\eta = \frac{n_1 - n_2}{n_1} = 1 - \frac{n_2}{n_1}, \quad (1)$$

где n_1 , n_2 – количество частиц на входе и на выходе электрофилтра соответственно.

Результаты исследования эффективности очистки воздуха от размера пылевых частиц.

По формуле (1) была рассчитана эффективность очистки воздуха. Результаты расчета эффективности очистки воздуха от пылевых частиц размером 0,3...0,8 мкм приведены на рисунке 2.

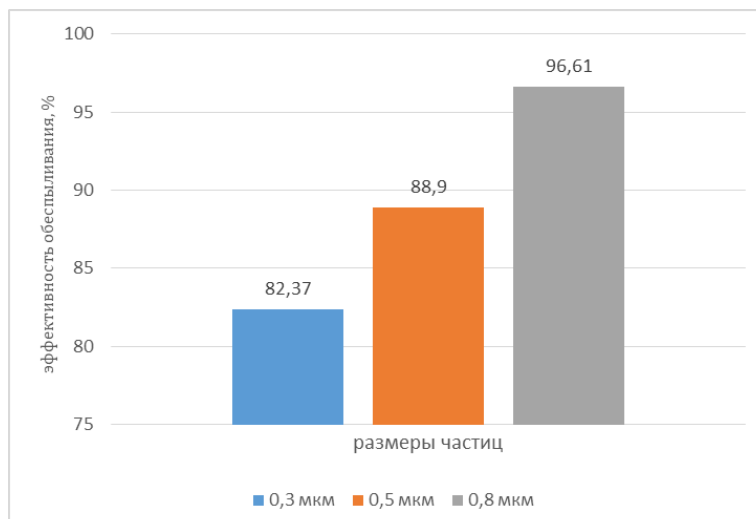


Рис. 2. Эффективность очистки воздуха от пылевых частиц размером 0,3 мкм, 0,5 мкм и 0,8 мкм на выходе многозонного электрофильтра

Вывод. Данные результаты показывают, что многозонный электрофильтр имеет высокую эффективность очистки от пылевых частиц размером от 0,3 до 0,5 мкм. Необходимо в дальнейшем исследовать оптимальные режимы работы многозонного электрофильтра для очистки воздуха сельскохозяйственных помещений.

Библиографический список

1. Селезнева, Д.М. Аналитический обзор установок для обеззараживания и обеспыливания сельскохозяйственных установок / Д.М. Селезнева // Доклады ТСХА: Сборник статей – М: Издательство РГАУ-МСХА, 2019. – С. 303-306.
2. Селезнева, Д.М. Анализ конструкций электрофильтров для сельскохозяйственных помещений / Д.М. Селезнева // Доклады ТСХА: Сборник статей. Выпуск 292. Часть I – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2020. – С. 132-134.
3. Юферев, Л.Ю. Совершенствование процессов обеззараживания и обеспыливания воздушной среды сельскохозяйственных помещений на основе электрофильтрации воздуха / Л.Ю. Юферев, Д.М. Селезнева. – М.: Международный технико-экономический журнал, 2019. – № 5. – С. 42-48.