РАЗДЕЛ X. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Балашов А.М.

Совершенствование процессов улавливания аэрозольных загрязнителей на агропромышленных предприятиях

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»
(Россия, Новосибирск)

doi: 10.18411/lj-11-2020-59

ids: lj-11-2020-59

Аннотация

Статья посвящена вопросам совершенствования процессов пылегазоочистки на птицефабриках и предприятиях по переработке сельскохозяйственной продукции. В ходе работы проведены необходимые исследования, проанализированы теоретические закономерности и экспериментальные результаты, и сделаны выводы о возможности практического применения данного подхода к интенсификации процессов пылегазоочистки, основанного на повышении скорости осаждения частиц за счет увеличения электрических сил в активной зоне аппарата.

Ключевые слова: интенсификация, коронный разряд, осадительный электрод, степень очистки газа, электропылегазоочистка.

Abstract

The article is devoted to improving the processes of dust and gas cleaning at poultry farms and agricultural processing enterprises. In the course of work carried out the necessary research, the theoretical regularities and experimental results, and conclusions about practical applications of this approach to intensification of treatment based on enhancing the settling velocity of the particles due to the increase in the electric forces in the active area of the device.

Keywords: intensification, corona discharge, precipitation electrode, gas purification degree, electric dust and gas cleaning.

На предприятиях по переработке сельскохозяйственной продукции, крупных животноводческих комплексах и предприятиях пищевой промышленности растет необходимость очистки воздуха как в самих производственных помещениях, так и очистки выбросов в атмосферу. В частности, с увеличением доли крупных птицеводческих объектов повышается объем загрязняющих веществ, выбрасываемых в окружающую среду в процессе их производственной деятельности. Загрязнения, выбрасываемые в воздух современными птицефабриками, являются источником запыления и загрязнения окружающей среды, а также загрязняют воздух производственных помещений самих птицефабрик, что создает угрозу для здоровья работников данных производств и окружающего населения. Например, по сведениям работ [1,2], только с одной современной птицефабрике с поголовьем 720 тысяч единиц за один час с организованными выбросами попадает в атмосферу до 41,4 кг пыли, около 175 млрд. различных микробов, до 13,3 кг аммиака. В воздухе цехов птичников, где содержится молодняк, запыленность из-за неорганизованных выбросов достигает порядка 200 мг микрочастиц в 1 м³ воздуха [3,4], тогда как предельно допустимая концентрация пыли в таких помещениях составляет 2.4 мг/м³.

На предприятиях АПК других типов выделяются и иные загрязняющие вещества, которые тоже могут представлять опасность как для персонала, так и для окружающей среды. В целом, данная проблема давно уже вышла за рамки только производственного процесса, и является частью общей проблемы уменьшения

выбросов в атмосферу от промышленных предприятий и улучшения экологической обстановки в целом.

Вопросы очистки газов, выбрасываемых в атмосферу, в настоящее время наиболее часто решаются с помощью электрических аппаратов пылегазоочистки – электрофильтров. Принцип работы электрофильтров основан на использовании, для организации упорядоченного движения частиц, загрязнителей сил взаимодействия электрического поля и электрических зарядов [5]. В них происходит выделение частиц из движущейся среды при сообщении им избыточных зарядов и движение их в электрическом поле по направлению к электродам, имеющим заряд, противоположный заряду частиц. Это осуществляется с помощью коронного разряда, который положен в основу работы электрофильтров.

В настоящее время электрофильтры являются наиболее эффективным средством очистки газов от пыли и других аэрозольных загрязнителей благодаря ряду достоинств [5,6]: высокая степень очистки газов ($\eta=0,97$), небольшой расход электроэнергии, низкое аэродинамическое сопротивление, возможность автоматизации процесса очистки газов, широкий диапазон размеров улавливаемых частиц (от 0,01 до 100 мкм), простота регенерации осадительных электродов.

В то же время, серийные электрофильтры имеют некоторые существенные недостатки, которые снижают эффективность и сдерживают их более широкое применение:

- малая скорость фильтрации (1-1,2 м/с) при которой достигается эффективность $\eta=0,97$. По мере увеличения скорости газа эффективность электрофильтра резко снижается (рис. 1). Так, например, при повышении скорости газа до 2,1 м/с эффективность работы электрофильтра снижается до $\eta=0,87$ [6], (рис.1);
- громоздкость и высокая металлоемкость из-за того, что электрофильтры способны очищать газы от примесей только при малой скорости газового потока. Например, объем электрофильтра УП-3-10 производительностью 10 м³/с очищаемого газа составляет 140 м³, масса внутреннего оборудования - 28,7 т, а электрофильтр УГ-2-4-74 производительностью 74 м³/с имеет объем 1400 м³ и массу внутреннего оборудования 172 т [5];
- наличие вторичного уноса пыли при периодическом встряхивании осадительных электродов с целью регенерации, при этом отдельные частицы пыли подхватываются и уносятся потоком газа, в результате чего снижается эффективность очистки;
- низкая эффективность при улавливании высокоомной пыли с удельным сопротивлением более 2×10^6 Ом·м, [5,7];
- невозможность улавливания газообразных компонентов, которые также представляют значительную экологическую и санитарную опасность.

Рис. 1. Зависимость степени очистки от скорости газового потока.

Поэтому, устранение или уменьшение недостатков, присущих серийным электрофильтрам позволит интенсифицировать их работу и снизить себестоимость электрического способа очистки газов, а также расширить область применения электрофильтров.

Для обеспечения высокой производительности электрофильтра в отечественной и зарубежной практике в настоящее время практикуется увеличение высоты электродов до 15 м [5]. Однако это ведет к существенному увеличению габаритов, массы, металлоемкости и стоимости электрофильтров, что существенно увеличивает капитальные затраты на газоочистку и сдерживает их применение.

При неизменности основных конструктивных размеров электрофильтра H и h эффективность пылегазоочистки в основном зависит от соотношения скорости осаждения частиц W_3 электрическим полем и скорости потока очищаемого газа V_r . Уменьшение отношения W_3/V_r , обусловленное увеличением скорости газового потока V_r приводит к резкому снижению эффективности работы электрофильтра. Следовательно, интенсификация работы электрофильтров возможна за счет повышения скорости осаждения W_3 частиц в активной зоне аппарата (рис.2), что позволяет увеличить скорость фильтрации V_r без уменьшения степени очистки. Для этого можно использовать усиление электрических сил в активной зоне электрофильтра посредством увеличения числа активных зон коронного разряда, приходящихся на единицу поверхности осадительного электрода, путем создания перемещающейся зоны разряда поочередным включением различных групп коронирующих электродов.

Рис. 2. Схема работы электрофильтра: 1 – коронирующий электрод (тонкий провод); 2, 3 – осадительные электроды (плоскости); v_r – скорость газового потока; W_3 – скорость движения частицы под действием сил электрического поля.

Это даст возможность увеличить среднюю плотность объемного заряда и среднюю напряженность электрического поля в активной зоне электрофильтра без экранирующего влияния коронирующих электродов друг на друга и без ухудшения вольтамперной характеристики электрофильтра. А поскольку скорость осаждения частиц размером более 1 мкм под действием сил электрического поля пропорциональна квадрату средней напряженности электрического поля [8], то данный принцип позволяет существенно интенсифицировать процесс газоочистки.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования показывают, что поочередная подача импульсов напряжения на три группы коронирующих электродов, расположенных на рациональном расстоянии, (от $1,2h$ до $2h$, где h – межэлектродное расстояние) повышает среднюю напряженность электрического поля, улучшает вольтамперную характеристику, исключая взаимное экранирование коронирующих электродов и увеличивает плотность тока коронного разряда в три раза. Это позволяет повысить скорость фильтрации, а, следовательно, эффективность

электрофилтра в среднем в два раза без снижения степени очистки. Реализация данных мероприятий позволит значительно уменьшить габариты и металлоемкость аппаратов электропылегазоочистки, а также существенно сократить затраты на очистку вредных выбросов птицефабрик и других агропромышленных предприятий.

1. Алексеев Ф.Ф. Промышленное птицеводство. – М.: Агропромиздат. 1991.
2. Байдукин Ю.А., Журавлев М.И., Кириш Е.В. и др. Очистка воздуха в птичнике электрофилтрами. Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1979. – № 6.
3. Байдевятлов А. и др. Совершенствование вентиляции и очистка воздуха в выводных шкафах и выводном зале инкубатора. Птицеводство. – 1973. – № 11.
4. Байдукин Ю.А., Першин А.Ф., Журавлев М.И. Исследование запыленности воздуха в инкубатории и очистка его электрофилтрами. РЖ. – 1986. – №11.
5. Дымовые электрофилтры. /Левитов В.И., Решидов И.К., Ткаченко В.М. и др. – М., Энергия, 1980. – 447 с.
6. Ужов В.Н. Очистка промышленных газов электрофилтрами. – М.: Химия, 1967. – 364 с.
7. Алиев Г.М. Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов. Справочник. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.
8. Ермилов И.В. Исследование и расчет процессов очистки газов в пластинчатых электрофилтрах // Сильные электрические поля в технологических процессах: Сборник статей - М.: Энергия, 1979. – Вып. 3. – С.106–128.

Исаева А.Д., Павленкова Т.В.

Технология возделывания гречихи

*ФГБОУ ВО "Уральский государственный аграрный университет"
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-60

idsp: ljjournal-11-2020-60

Аннотация

В данной статье рассмотрено состояние и перспективы возделывания гречихи в России. А также технология возделывания гречихи с учетом качественной обработки почвы, ее влагообеспечения, сроки и технологии посевных работ, система удобрения культуры и сбор урожая.

Ключевые слова: гречиха, технология возделывания гречихи, урожай, удобрения, семена, почва, посев.

Abstract

This article examines the state and prospects of buckwheat cultivation in Russia. And also a favorable technology of cultivation of buckwheat, taking into account the high-quality tillage of the soil, its moisture supply, the timing and technology of sowing, the system of fertilization of the crop and harvesting.

Keywords: buckwheat, buckwheat cultivation technology, harvest, fertilizers, soil, seeds, soil, sowing.

Состояние и перспективы возделывания гречихи в России.

Гречиха – одна из важнейших продовольственных культур, которая способна обеспечить эффективное производство во всех регионах возделывания. Она относится к яровым зерновым хлебам второй группы, которая, в свою очередь, имеет название «крупяные». Гречиха отличается теплолюбивостью, это определяет районы ее распространения. Гречиха обладает уникальными пищевыми и лечебно-диетическими свойствами, что характеризует ее как ценную продовольственную культуру. Гречка