

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ НЕПРИЯТНО-ПАХНУЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПТИЦЕФАБРИКАХ

Назарова А.В. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Ефремова В.Е. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Научный руководитель – к.т.н., доцент Сергиенко О.И.

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Аннотация. В работе рассмотрена проблема загрязнения отходящих газов птицефабрик вредными веществами с неприятными запахами. Идентифицированы основные загрязняющие вещества, источники запаха. Предложены перспективные методы очистки газов.

Введение. Птицефабрики являются значительным источником загрязнений окружающей среды. Проблема утилизации отходов птицефабрик актуальна, так как пометохранилища являются источником неприятных запахов, распространяющихся на большие расстояния.

Основная часть. Все животноводческие комплексы и птицефабрики оснащены системами микроклимата, обеспечивающими в помещениях оптимальные параметры воздушной среды. Однако применяемые системы не в полной мере отвечают современным требованиям промышленного животноводства – требованиям минимальных энергозатрат и защиты окружающей среды от отходов животноводства, выбрасываемых из помещения с вентиляционным воздухом.

В районах птицеводческих предприятий обнаруживаются увеличенная микробная обсемененность, аммиак, меркаптаны, сероводород и амины в концентрациях выше предельно - допустимых и окисляемость воздуха, превышающая рекомендуемые нормы.

Основными источниками образования неприятнопахнущих загрязнителей воздушной среды на животноводческих предприятиях являются навоз и помет в процессе их накопления, обработки и утилизации. Основным переносчиком загрязняющих веществ выступает пыль, в связи с адсорбцией пахучих соединений на частицах пыли. Таким образом первым этапом борьбы с неприятно-пахнущими (НПВ) веществами на птицефабриках станет пылеулавливания.

К наиболее перспективным методам очистки от пахучих соединений следует отнести:

1. Абсорбционно-окислительные методы с применением химических окислителей.

Данные методы позволяют создать компактные, высокоэффективные газоочистные установки различной производительности при относительно невысоких капитальных и эксплуатационных затратах, но их развитие сдерживается тем, что пока не определен круг экологически приемлемых окислителей. С этой точки зрения в жидкофазных абсорбционно окислительных процессах очистки и дезодорации наиболее приемлемым и перспективным является использование перекиси водорода.

В связи с этим нами проведены исследования процессов абсорбции и окисления модельного вещества (фенола) с использованием в качестве абсорбционно - окислительной системы химического окислителя на основе перекиси водорода под техническим названием "берокс".

2. Химические скрубберы и адсорбционные фильтры

Технологии основанный на физическом и химическом механизме удаления запахов, такие как химические скрубберы и адсорбционные фильтры, надежны и хорошо зарекомендовали себя. В настоящее время химическая очистка представляет собой одну из наиболее часто используемых технологий для контроля запаха из-за ее достаточно высокой производительности, более низких эксплуатационных расходов по сравнению с другими физико-химическими технологиями и обширным опытом проектирования и эксплуатации. Обычно применяемые в закрытых корпусах установок, НПВ переносятся из газовой фазы в водный раствор, содержащий химический окислитель (гидрохлорид натрия, гидроокись натрия или перекись водорода), где они разрушаются. С другой стороны, адсорбция запаха основана на захвате НПВ в неподвижный слой адсорбента (обычно активированный уголь, цеолиты или силикагель) под действием межмолекулярных сил. Адсорбционная система обычно требует минимум двух слоев, чередующихся в работе для замены или регенерации адсорбента.

3. Облучение газовых выбросов ультрафиолетовым излучением

В основу технологии положен метод фотохимического разложения содержащихся в вентиляционных выбросах токсичных загрязнений (сероводорода, меркаптанов, аммиака, окислов азота и др.) в результате воздействия на них коротковолнового ультрафиолетового излучения и озона. При таком комбинированном воздействии происходит преобразование содержащихся в обрабатываемых вентиляционных выбросах вредных органических примесей в экологически безопасные газы и аэрозоли, а также осуществляется дезодорация вентиляционных выбросов.

В зависимости от состава и концентрации НПВ в очищаемом воздухе используются одно- или двустадийные схемы очистки.

Одностадийная схема в состоянии обеспечить надежное удаление НПВ из вентиляционных выбросов при средних концентрациях сероводорода на входе в установку до 7 мг/м³ и пиковых до 20 мг/м³, средних концентрациях летучих органических соединений на уровне 10-12 мг/м³ (при пиковых до 40 мг/м³). При этом на выходе из установки концентрация H₂S не будет превышать 0,05 мг/м³, а концентрация летучих органических соединений будет на уровне 3-4 мг/м³ (фоновая концентрация 2 мг/м³). Органолептически на выходе запах будет отсутствовать.

Двустадийная схема очистки в состоянии обеспечить более эффективную очистку вентиляционных выбросов. Так, при среднем содержании сероводорода на входе в установку до 30 мг/м³ (при пиковых значениях до 60 мг/м³) и средней концентрации общей органики до 35 мг/м³ (при пиковых значениях концентрации до 55 мг/м³), на выходе из установки концентрация H₂S не будет превышать 0,05 мг/м³, а летучие органические соединения и запах будут отсутствовать.

Выводы.

Для очистки выбросов птицефабрик необходима двустадийная система очистки газов, состоящая из пылеулавливания и улавливания НПВ. Наиболее перспективными технологиями для борьбы с запахом являются абсорбционно-окислительные методы с применением химических окислителей, химические скрубберы, адсорбционные фильтры и ультрафиолетовое облучение выбросов.

Назарова А.В. (автор)

Подпись

Ефремова В.Е. (автор)

Подпись

Сергиенко О.И. (научный руководитель)

Подпись