

О.О. Лавріщев

Г.С. Логвінов

Ю.Л. Новосилецький

викладачі дисциплін відділення «Електрифікація та інформаційні системи»

(Житомирський агротехнічний фаховий коледж)

Побудова структурної схеми вологого очищувача повітря

Проаналізовано принцип роботи вологого очищувача повітря, що призначений для роботи в сільськогосподарських приміщеннях. Побудовано структурну схему та визначено перехідні ланки кожної складової вологого очищувача повітря.

Ключові слова: *перехідна характеристика, ланка, вологий очищувач повітря, забруднення.*

Постановка проблеми

Забезпечення продуктами харчування населення земної кулі – є найважливішою проблемою сучасності. Проблема включає до свого складу цілу низку екологічних, демографічних, технологічних, економічних та інших аспектів людського життя. Найбільшою проблемою є надзвичайно швидке зростання населення планети. За прогнозами експертів населення планети вже до 2050 року може сягнути 9 млрд чоловік, що буде означати приріст населення на 38%. Так як основу харчування людини складають протеїни, відповідно і виробництво м'яса та молока теж повинно збільшитись на аналогічні показники [1].

У сучасному промисловому м'ясному тваринництві однією з найбільших та найважливіших проблем залишається створення оптимальних умов утримання тварин. Велике скупчення тварин на одиницю площі приміщення призводить до значного погіршення складу та стану повітря. Як наслідок – збільшується падіж худоби, приріст маси тварин зменшується, зростає можливість розповсюдження серед тварин шкідливих інфекцій. У результаті життєдіяльності тварин у спеціальних приміщеннях замкненого типу повітря забруднюється пилом, органічними сполуками, вуглекислим газом, аміаком, сірководнем [2,3,4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Основні дослідження науковців щодо очищення та знезараження повітря проводяться в розрізі трьох основних методів, а саме: каталітичні

методи, адсорбція твердими поглинаючими речовинами, абсорбція рідинами [5]. Методи каталітичного очищення засновані на гетерогенному каталізі: реакції протікають у присутності твердих каталізаторів. Недоліком даних методів очищення є те, що вони можливі тільки у випадку відсутності у складі повітря пилових часток і тим самим це унеможлиблює їх використання в даному випадку. Адсорбційні методи ґрунтуються на видаленні визначених компонентів з повітря за допомогою адсорбентів (тверді пористі матеріали, що мають розвинену питому поверхню). Адсорбційний метод є раціональним для видалення токсичних речовин у невеликих концентраціях, а тому, відповідно, не є доцільним для використання в сільськогосподарських підприємствах. Метод абсорбції рідинами широко застосовується у випадках, коли необхідно вилучати з повітря різноманітні шкідливі домішки у великих обсягах. Перевагою такого методу очищення та знезараження є те, що сам процес може протікати безперервно та дозволяє використовувати його в різних галузях народного господарства з метою нейтралізації дії широкого спектру шкідливих речовин. Абсорбційні апарати є досить економічними, якщо порівнювати із апаратами, що належать до першого та другого методів, та дозволяють вилучати великі об'єми шкідливих речовин з повітря.

Виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми

Переважає кількість досліджень за даним напрямом належить закордонним науковцям. Їх пошуки зосереджені на окремих елементах, але практично відсутні роботи, в яких відбувається поєднання декількох науково-практичних рішень в одне ціле.

Формулювання цілей

Проведення детального аналізу принципу роботи вологого очищувача повітря в сільськогосподарських приміщеннях методом абсорбції рідинами. Побудова структурної схеми вологого очищувача повітря та складання його математичної моделі.

Виклад основного матеріалу досліджень

На Рис.1. зображено спрощену технологічну схему вологого очищувача повітря, де:

- 1 – корпус очищувача;
- 2 – вал, що обертається;
- 3 – диски з розподіленою поверхнею.

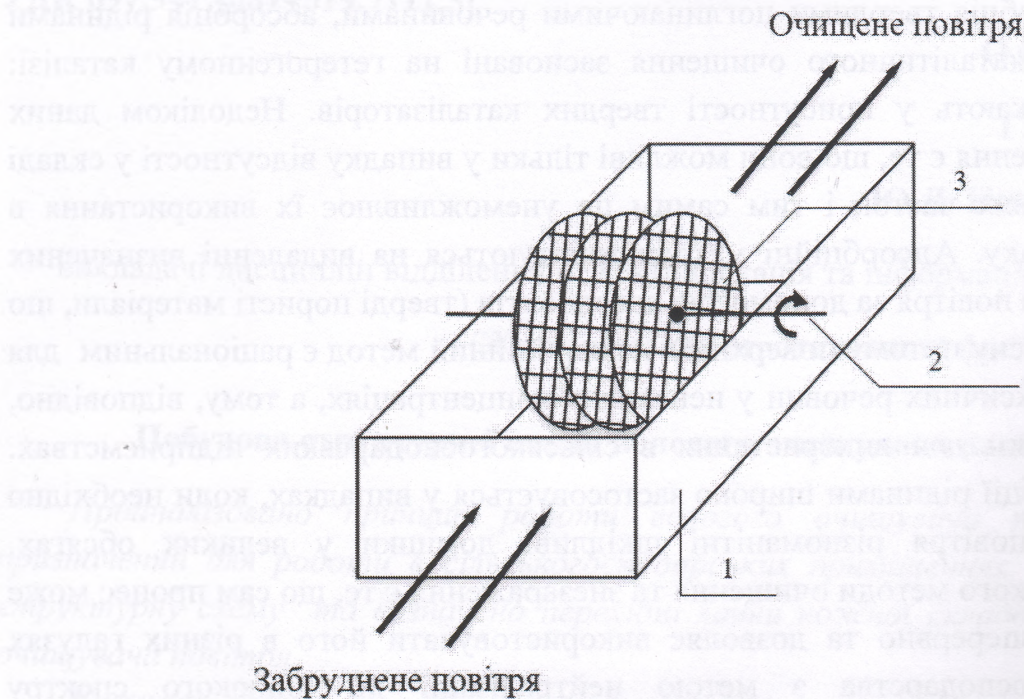


Рис. 4. – Технологічна схема вологого очищувача повітря

Принцип роботи вологого очищувача повітря полягає в наступному: забруднене повітря із частками пилу, шкідливих мікроорганізмів, сірководню та аміаку потрапляє в приймальну частину очищувача та поступово починає проходити вздовж системи дисків до вихідної частини. Диски нижньою половиною занурені в хімічний розчин хлориду натрію, за допомогою хімічної реакції, з яким активно нейтралізується вміст аміаку у повітрі. Диски обертаються зі сталою швидкістю на зустріч руху повітря, за рахунок чого відбувається оновлення хімічної речовини на їх поверхні. Структура поверхні диску – «розподілена поверхня». Її особливість конструкції дозволяє значно збільшити площу контакту хімічної рідини з диском і, таким чином, збільшує її об'єм в зоні активного, що призводить до більш швидкого очищення повітря та значно збільшує пропускну здатність пристрою.

Другою складовою, що забезпечує якісне очищення повітря є система коронуючих електродів (на Рис.1 не відображені з метою спрощення схеми). Система коронуючих електродів розташована між дисками і виконує подвійну функцію: створює іонний вітер, який спрямовує частинки шкідливих газів до дисків (таким чином покращується хімічна реакція) та виробляє озон, який також вступає у хімічну реакцію з шкідливими газами та вбиває шкідливу мікрофлору. На Рис.2. наведено структурну схему протікання процесу очищення повітря.

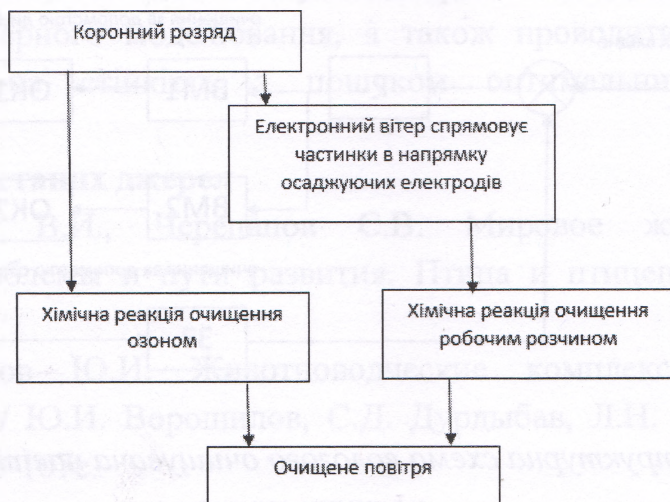


Рис. 5. Складові протікання процесу очищення повітря.

Відповідно до технологічної схеми (Рис.1.) та схеми протікання процесу очищення повітря (Рис.2.) будуюмо структурну схему, в якій відображуємо регулятор (Р), виконавчий механізм (ВМ), об'єкт керування (ОК) та датчик (Д).

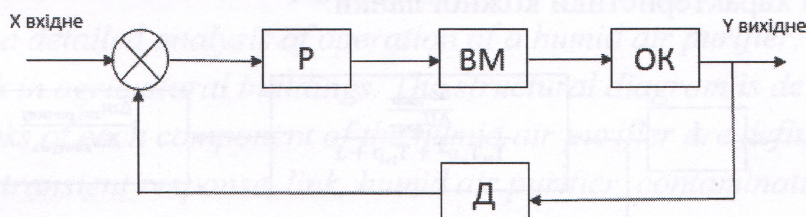


Рис. 6. Структурна схема вологого очищувача повітря.

Так як в процесі очищення відповідно до технології, що відображена на Рис.2. є два напрямки, за якими відбуваються хімічні процеси очищення повітря, перетворимо структурну схему із загального виду (Рис.3) до такого, що детально відповідає технологічному процесу та зобразимо на Рис.4.



Рис. 7. Структурна схема вологого очищувача повітря з розподілом по типу очищення

Як видно на Рис.2 відбулось розділення блоку виконавчого механізму ВМ та блоку об'єкта керування ОК на окремі складові. В ланці очищення повітря за допомогою дисків (осаджуючих електродів) об'єктом керування є осаджуючі електроди, що обертаються, а виконавчим механізмом відповідно - електричний двигун приводу обертання електродів. Ланка очищення за допомогою озонування складається з об'єкта керування – системи коронних електродів та виконавчого механізму – генератора високої напруги. Після аналізу типу ланок складаємо структурну схему (Рис.5.) та одразу вказуємо передаточні характеристики кожної ланки.

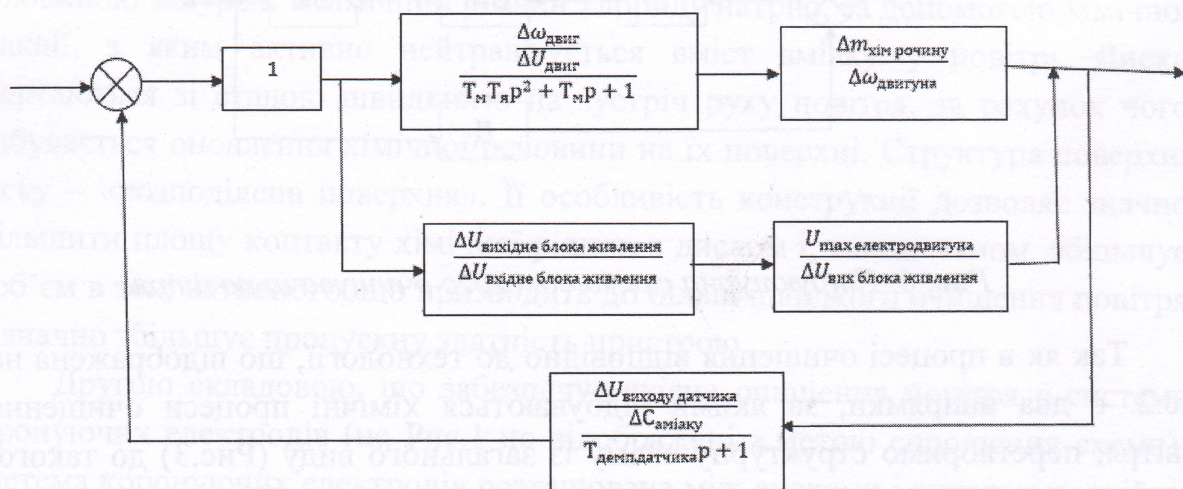


Рис. 8. Структурна схема вологого очищувача з передаточними характеристиками

Висновки з дослідження й перспективи

Отримана структурна схема з передаточними характеристиками кожної ланки відображає взаємозв'язки між структурними елементами

технологічного процесу та дає змогу відтворити поведінку об'єкта за допомогою комп'ютерного моделювання, а також проводити дослідження вибраної системи на стійкість з пошуком оптимальних параметрів регулювання.

Список використаних джерел

1. Фисинин В.И., Черепанов С.В. Мировое животноводство будущего: роль, проблемы и пути развития. Птица и птицепродукты. №5. 2012, с.12-15.
2. Ворошилов Ю.И. Животноводческие комплексы и охрана окружающей среды / Ю.И. Ворошилов, С.Д. Дурдыбав, Л.Н. Ербанова. М.: Агропромиздат 1991.–107с.
3. Чистые помещения / Под ред. А.Е. Федотова. М.: АСИНКОМ. 2003.–576с., с.38-47.
4. Чистые помещения / Под ред. А.Е. Федотова. М.: АСИНКОМ. 1998.–320с.
5. Гигиена О.С. Методи і технічні засоби захисту атмосферного повітря від забруднення та очищення газів, що відходять. 2010.

CONSTRUCTION OF A STRUCTURAL DIAGRAM OF A WET AIR PURIFIER

The article a detailed analysis of operation of a humid air purifier, which is designed to work in agricultural buildings. The structural diagram is developed and the transition links of each component of the humid air purifier are defined.

Keywords: *transient response, link, humid air purifier, contamination.*