

УДК 631.22:631.95]:574
DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.5-2/07>

Лавріщев О.О.
ННЦ «ІМЕСГ»

Новосилецький Ю.Л.
Житомирський агротехнічний коледж

Русецька Н.М.
Житомирський агротехнічний коледж

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПОВІТРЯНИМИ ВИКИДАМИ З ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

У статті надано інформацію про сучасний стан розвитку тваринницької галузі в Україні та актуалізовано необхідність впровадження засобів очищення повітря у тваринницьких приміщеннях. Подано дані з експорту продукції тваринництва та птахівництва, що зростають і, відповідно, спонукають до активного будівництва нових або переоблаштування старих будівель. Також наведено величини показників різних забруднюючих факторів, що утворюються під час протікання технологічних процесів у тваринницьких комплексах. Стисло розглянуто переваги та недоліки трьох типів фільтрів. Наведено нормативні граничні показники для забруднюючих речовин у тваринницьких приміщеннях для забезпечення нормативного складу повітряного середовища під час утримання птахів і тварин. Запропоновано шлях зменшення витрат енергії на нагрівання припливного. Наведено схеми встановлення обладнання в різній комплектації залежно від поставленої мети. Вказано санітарні норми для тваринницьких комплексів і фермерських господарств, що утримують птахів або будь-які види тварин та залежно від об'ємів виробництва належать до трьох класів. Залежно від того, до якого класу належить виробництво, під санітарну зону відокремлюються придатні до сільськогосподарської діяльності землі і під час впровадження електротехнічного комплексу з вологим електрофільтром у його складі ці площі можуть ефективно використовуватись за будь-яким призначенням. Тож застосування електротехнічного комплексу очищення повітря з вологим електрофільтром приводить до значного зменшення кількості небезпечних речовин і бактерій у повітрі, яке викидається назовні з фермерських приміщень, що покращує екологічне становище навколишнього середовища та надає змогу ефективно використовувати великі площі земель, які відводились під санітарну зону (не використовувались). Це призводить до збільшення прибутків від виробництва. А також у холодну пору року значно зменшуються видатки на підігрівання повітря, яке надходить, що також відчутно впливає на зменшення грошових витрат.

Ключові слова: екологія, очищення повітря, фільтр, вологий електрофільтр, осушувач повітря.

Постановка проблеми. Аналіз функціонування сільськогосподарської галузі України в останні роки показує активне нарощування виробництва продукції птахівництва та певне зменшення обсягів виробництва тваринництва [1]. Враховуючи активну підтримку Урядом країни сільського господарства [2] та значне збільшення експорту всіх видів продукції тваринництва, а саме – живих тварин (на 60%), м'яса та субпродуктів (46%), молокопродуктів (22%), пташиних яєць (22%), жирів і масел тваринного походження (140%) [3], можливо спрогнозувати активне будівництво або реконструкцію малих і середніх комплексів із вирощування

тварин і птахів. На теренах держави збереглась велика кількість будівель радянської доби сільськогосподарського призначення, які придатні для переоблаштування під сучасні фермерські комплекси. Проблемаю переоблаштованих приміщень і навіть тих, які збудовані за новітніми технологіями, є велика кількість викидів шкідливих газів і бактеріального забруднення в навколишнє середовище. За наближеними даними [4], за холодний період року з одного телятника на 10 тисяч поголів'я в повітря викидається 103 млрд мікробів, 23 кг аміаку та інше. Навколо свинарських комплексів і пташників залежно від пори року до того ж поширюються

специфічні запахи: зимою – на 0,5 км, а літом – до 5 км [5,6]. Саме тому актуальним є впровадження в системи, що створюють мікроклімат у сільськогосподарських приміщеннях, систем фільтрації викидного повітря, які забезпечать відповідність викидного повітря нормативним вимогам рівня Європейських країн та, відповідно, значно покращать екологічний стан прилеглих територій фермерських господарств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематикою очищення викидного повітря промислових приміщень сільськогосподарських виробництв займається ціла низка вчених різних країн: В.М. Яропуд, О.М. Дубін, О.В. Василенко, Є.Г. Слаутенко, Ю.В. Герасимчук, О.Ф. Довбненко, К.В. Кукурудзяк, Л.І. Лейбович та інші.

Постановка завдання. Огляд типів фільтрів, що існують, з вказівкою на їхні переваги і недоліки у роботі, а також розгляд схем встановлення комплексу обладнання в різних варіантах включення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Переважна більшість розробок з очищення повітря спрямована на застосування спеціальних апаратів – фільтрів, які розрізняються за типом створення контактуючої поверхні між робочою рідиною (хімічним реагентом) і викидним повітрям (Рис. 1).

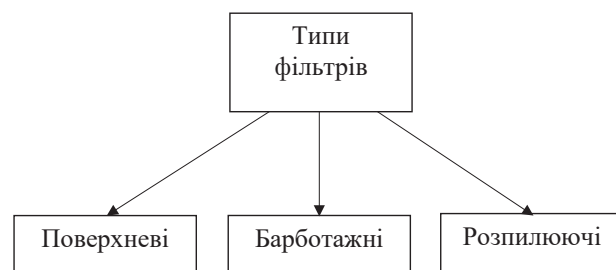


Рис. 1. Розподіл фільтрів за типом створення контактуючої поверхні

Принцип роботи агрегатів першого типу полягає в контактуванні плівки робочої рідини, яка стікає (або розтікається) по поверхні, та забрудненого повітря. Другий тип агрегатів збільшує поверхню

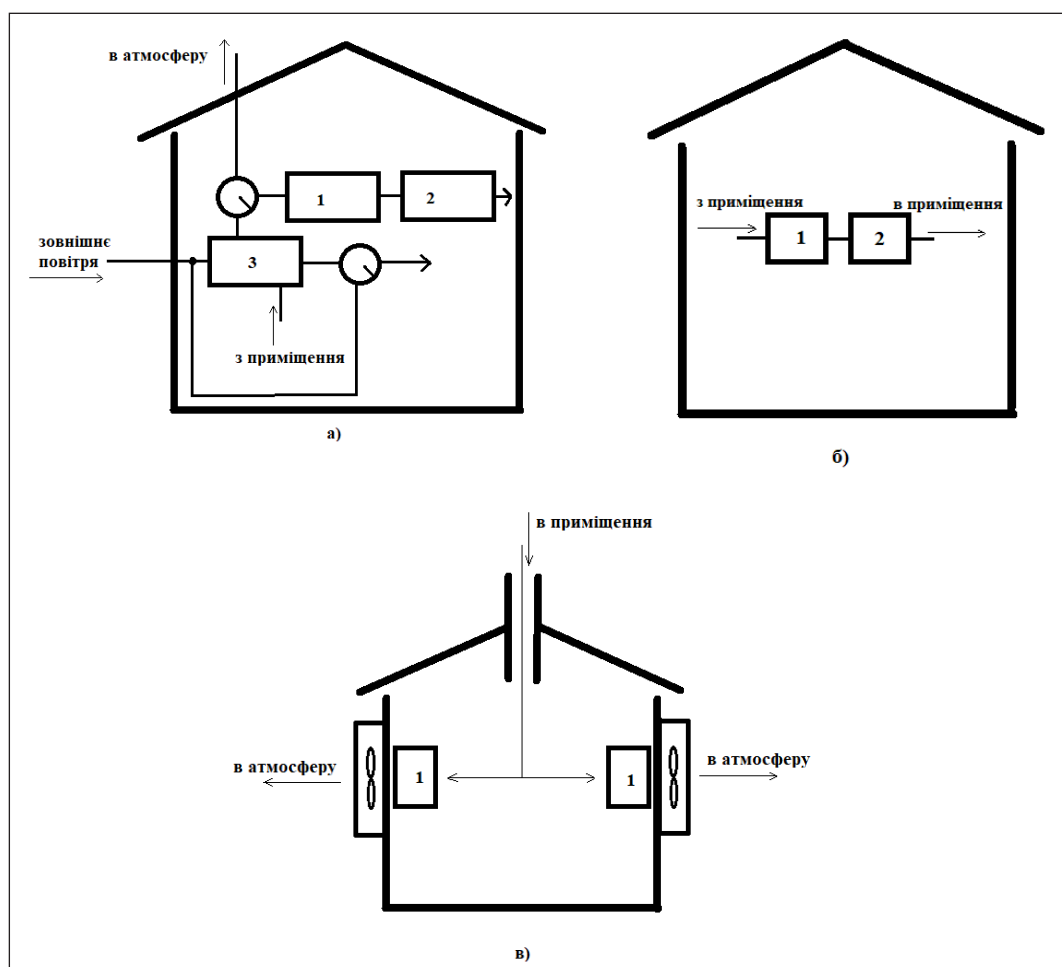


Рис. 2. Варіанти встановлення обладнання в тваринницьких приміщеннях: 1 – вологий електрофільтр, 2 – осушувач повітря, 3 – рекуперативний теплоутилізатор

контакту між викидним повітрям і робочою рідиною через продування викидного повітря крізь шар робочої рідини з утворенням пухирців, але такий тип очищення надзвичайно енерговитратний. У третьому типі агрегатів контакт між робочою рідиною та забрудненим повітрям відбувається через розпилення робочої рідини безпосередньо в потік повітря. В таких агрегатах якість очищення значно залежить від дисперсності робочої рідини, що розпилюється.

Не залежно від типу фільтра, що планується використовувати в тваринницькому приміщенні, йому необхідно відбирати з викидного повітря такі складники: діоксид вуглецю, аміак, сірководень. У разі забезпечення ефективної очистки до встановлених меж: діоксид вуглецю – $4,94 \text{ г/м}^3$, аміак – $0,02 \text{ г/м}^3$, сірководень – $0,01 \text{ г/м}^3$ [7], є можливість спрямувати очищене повітря в приміщення вторинно, оскільки вміст кисню в ньому ще достатній для нормального дихання. Це особливо важливо в холодну пору року, оскільки повітря вже має необхідну та зручну для утримання тварин температуру і не витрачається енергія на нагрів холодного припливного повітря. На рис. 2 представлено варіанти встановлення вологого електрофільтра поверхневого типу.

На рис. 2 позиція (а) представлено електротехнічний комплекс, який забезпечує нагрів припливного повітря ззовні через рекуператор теплоти, а також очищувач та осушувач викидного повітря. Використання такого комплексу дає змогу в холодні періоди економити значні кошти на підігріванні припливного повітря, оскільки викидне повітря після очищення та осушення використовується ще раз. Крім повного циклу, є можливість використовувати окремо суміщені вологий електрофільтр та осушувач повітря у тваринницькому приміщенні

без примусової вентиляції та нагріву повітря (Рис. 2, позиція б), а також використовувати вологий електрофільтр виключно для очищення викидного повітря без осушення (Рис. 2, позиція в) у разі, коли мова йде тільки про дотримання норм екологічної безпеки територій, що оточують тваринницьке приміщення.

Відповідно до Санітарних норм і правил об'єкти тваринництва [8] залежно від кількості поголів'я можуть бути віднесені до 1 (свинарники, комплекси ВРХ та крупні пташники), 2 (середні за розмірами свинарники та комплекси ВРХ до 2000 голів) або 3 (комплекси ВРХ до 1200 голів) класу. Для кожного класу встановлено нормовану санітарну зону: 1 клас – 1000 м, 2 клас – 500 м, 3 клас – 300 м. Враховуючи габаритні розміри (протяжність і ширину) будівель тваринницьких комплексів, ми отримуємо величезні втрати площ земель, придатних для використання, але не використовуваних через те, що вони перебувають у зоні надзвичайно забрудненого повітря. Саме тому всі три варіанти використання вологого електрофільтра (Рис. 2) пропонуються для забезпечення дотримання вимог до викидного повітря щодо вмісту забруднюючих речовин (пари аміаку, сірководню, пилу, діоксид вуглецю, мікроорганізмів).

Висновки. Активне впровадження вологих електрофільтрів у систему повітрообміну тваринницьких приміщень дасть змогу значно зменшити викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище, що приведе до збільшення площ земель, що придатні до використання навколо модернізованих приміщень, або дасть змогу більш щільно спланувати забудову нових приміщень, а також допоможе фермерським підприємствам проходити екологічну сертифікацію за сучасними вимогами ЄС.

Список літератури:

1. Кравчук Н.І., Тарасович Л.В., Яремова М.І. Сучасний стан тваринництва та його місце в розвитку сільської економіки. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/06/103-1.pdf> (останнє звернення: 17.09.2019).
2. Програма підтримки сільського господарства від Уряду. URL: <http://dotacii.minagro.gov.ua/ua/grants> (останнє звернення: 14.09.2019).
3. Інформація Державної служби з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів за 2017 рік. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2282059-eksport-majze-vsih-kategorij-produkcii-tvarinnictva-zris-derzsposivsluzba.html> (останнє звернення: 18.09.2019).
4. Зоогиgienические нормативы для животноводческих объектов : справочник / Г.К. Волков, В.М. Репин, В.И. Большаков и др. ; под ред. Г.К. Волкова. Москва : Агропромиздат, 1986. 303 с.
5. Тюрников Ф.Г. Зоогигиена в промышленном свиноводстве. Ленинград : Колос, 1980. 229 с.
6. Ветеринарно-санитарные требования при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации животноводческих помещений. Москва : ВО «Агропромиздат», 1988.
7. Свистунов В.М., Пушняков Н.К. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учебник для вузов. 4-е изд. Санкт-Петербург : Политехника, 2010. 428 с.
8. Санітарно-захисна зона сільськогосподарського підприємства. URL: <http://epl.org.ua/human-posts/sanitarno-zahysna-zona-silskogospodarskogo-pidpryemstva/> (останнє звернення: 24.09.2019).

Lavrishchev O.O., Novosyetskiy Y.L., Rusetska N.M. WAYS TO REDUCE ECOLOGICAL ENVIRONMENTAL CONTAMINATION AIR EMISSIONS FROM ANIMAL HOUSES

The article deals with the information about modern animal husbandry in Ukraine and updating the need to introduce means of air purification in livestock houses. It is submitted information on livestock and poultry export since the growth of these agricultural sectors stimulates construction of new farmhouses or renovation of old ones. It is also given various indicators of pollution arising due to technological processes in livestock breeding complex housing. It is briefly reviewed advantages and disadvantages of three types of filters. It is examined standard emission limit values for supplying normative chemical composition of air for animal and poultry breeding in livestock houses. It is suggested the way of reducing energy consumption for incoming air heating. It is presented some installation configurations of various complete sets of the equipment in accordance with the purpose. It is specified sanitary regulations and standards for livestock breeding complex housing and poultry farms, which are among three categories according to the volume of production. Depending on the category of production, agricultural lands are given for sanitary zone and they can be used effectively for any farm purpose when a complex of electric equipment containing wet filter is installed. Thus, using electrical complex of air pollution control equipment with wet precipitator leads to a significant reduce the amount of dangerous substances and bacteria in the air flowing out from farm houses and it improves the ecological situation of natural environment and gives an opportunity to use a great amount of agricultural lands from sanitary zones. It increases income from production. Besides, it permits reducing expenditure for air heating in a cold season so helps to save costs.

Key words: ecology, air purification, filter, damp electric filter, air dryer.