

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ІМ.М.В. ЗУБЦЯ
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ



Збірник наукових праць

“ЕФЕКТИВНЕ КРОЛІВНИЦТВО І ЗВІРІВНИЦТВО”



Випуск №5

Черкаси 2019

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ІМ.М.В. ЗУБЦЯ
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ**

**Збірник наукових праць
“ЕФЕКТИВНЕ
КРОЛІВНИЦТВО І
ЗВІРІВНИЦТВО”**

Випуск №5

Черкаси 2019

УДК. 636. 619. 92. 93

Збірник наукових праць “Ефективне кролівництво і звірівництво”, Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. 2019. вип. 5 - 253 с.

Висвітлені результати наукових досліджень із актуальних питань утримання, селекції, профілактики та лікування кролів і хутрових звірів. Матеріали розраховані на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів аграрних ВНЗ та фахівців сільськогосподарського виробництва.

Редакційна колегія

Сільськогосподарські науки

Головний редактор **Башенко М. І.** - доктор сільськогосподарських наук, академік НААН; **Заступник головного редактора** – **Гончар О.Ф.**, заступник директора Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник; **Відповідальний секретар** – **Гавриш О.М.**, завідувач відділу біорозмаїття та екології Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук.

Члени редакційної колегії: **Гладій М.В.**, віце-президент НААН, доктор економічних наук, академік НААН; **Жукорський О.М.**, заступник академіка-секретаря Відділення зоотехнії НААН, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН; **Ковтун С. І.**, заступник директора з наукової роботи Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН; **Вакуленко І.С.**, головний науковий співробітник сектору кролівництва та хутрового звірівництва Інституту тваринництва НААН, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник; **Коцюбенко Г.А.**, доцент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції Миколаївського НАУ, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник; **Рубан С.Ю.**, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН; **Небилиця М.С.**, завідувач відділу тваринництва та виробництва екологічно чистої продукції Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук; **Яремич Н.В.**, старший науковий співробітник відділу біорозмаїття та екології Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук.

Ветеринарні науки

Мандигра М.С., академік-секретар Відділення ветеринарної медицини НААН, член-кореспондент НААН, доктор ветеринарних наук, член-кореспондент НААН; **Долецький С.П.**, заступник відділу ветеринарної медицини та зоотехнії апарату Президії НААН, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник; **Стегній Б.Т.**, директор ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», доктор ветеринарних наук, академік НААН; **Клєстова З.С.**, заступник директора з наукової роботи Державного науково-контрольного інституту біотехнологій та штамів мікроорганізмів, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник; **Бойко П.К.**, професор кафедри Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник; **Завгородній А.І.**, заступник директора з наукової роботи та інновацій ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», доктор ветеринарних наук, член-кореспондент НААН; **Макогін В.В.**, науковий співробітник Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат ветеринарних наук.

Адреса редакційної колегії: 18036 м. Черкаси, вул. Пастерівська, 76 тел./факс (0472) 31-40-52

e-mail: bioresurs.ck@ukr.net

Опубліковано на сайті: <http://www.bioresurs.herokuapp.com/>

Внесено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора і кандидата наук. Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від **10.05.2017 року №693** Видано за рішенням Вченої Ради Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН (**протокол №5 від 14 травня 2019 року**)

ТВАРИННИЦТВО

Liutskanov P.I., Mashner O.A., Evtodienko S.A. THE MORPH-PRODUCTIVE QUALITIES OF METIS RABBITS RESULTING FROM CROSSING OF DIFFERENT BREEDS	7
Аксьонов Є. О. БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ М'ЯСО-ШКУРКОВОГО НАПРЯМУ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ МАЛОКОМПОНЕНТНИХ КОМБІКОРМІВ	16
Гавриш О. М. УСПАДКОВУВАНІСТЬ ТА СТУПІНЬ ФЕНОТИПОВОГО ДОМІНУВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ПРИ СХРЕЩУВАННІ ПОРІД КРОЛІВ ПОЛТАВСЬКЕ СРІБЛО ТА НОВОЗЕЛАНДСЬКА БІЛА	25
Гончар О.Ф., Шевченко Є.А. ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО МОНИТОРИНГУ В КРОЛІВНИЦТВІ ЗА ДНК-МАРКЕРАМИ	36
Довбненко О.Ф. РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОБНИЧИХ ВИПРОБУВАНЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМЩЕННІ ДЛЯ УТРИМАННЯ КРОЛІВ	51
Корх О. В. ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ШКУРОК НОРОК І ЛИСИЦЬ	64
Коцюбенко Г.А., Піроцький О.М. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО СХРЕЩУВАННЯ У М'ЯСНОМУ КРОЛІВНИЦТВІ	76
Лучин І. С., Дармограй Л.М. ВИКОРИСТАННЯ ПІДКИСЛЮВАЧІВ КОРМУ ЗА ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ КРОЛІВ	86
Небилиця М.С., Бойко О.В. ОБІРУНТУВАТИ ВИКОРИСТАННЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	99

Михно В.В.

РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТІВ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ВИРОБНИЦТВА КРОЛЯТИНИ 118

Петраш В.С.

ЗМІНИ РЕПРОДУКТИВНОЇ ФУНКЦІЇ САМИЦЬ І САМЦІВ СРІБЛЯСТО-ЧОРНИХ ЛИСИЦЬ ЗА РІЗНОВІКОВИХ ВАРІАНТІВ ПІДБОРУ ПАР 128

Погорелова А. О.

ВПЛИВ ТИПУ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛІВ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ М'ЯСНИХ ПОРІД 142

Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М., Сотніченко Ю.М.

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНИХ ЯКОСТЕЙ КРОЛІВ ШЛЯХОМ ПРОМИСЛОВОГО СХРЕЩУВАННЯ 155

Бойко О.В., Небилиця М. С., Гавриш О.М., Ткач Є. Ф.

ВПЛИВ ПОКАЗНИКІВ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ НА ВИРОЩУВАННЯ ТА ВІДГОДІВЕЛЬНІ ЯКОСТІ КРОЛІВ 165

Уманець Д.П., Уманець Р.М.

ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ПОВНОРАЦІОННИХ КОМБІКОРМІВ З РІЗНИМ РІВНЕМ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ 179

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА**Дичок-Недзельська А. З., Лесик Я. В.**

ВПЛИВ СПОЛУК СУЛЬФУРУ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ 190

Дуда Ю.В., Кунєва Л.В.

ВПЛИВ ПАСАЛУРОЗНОЇ ТА ЦИСТИЦЕРКОЗНОЇ ІНВАЗІЙ НА М'ЯСНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛІВ 199

Катюха С.М., Жигалюк С.В., Лук'яник І.М., Степаняк І.В.

ОСОБЛИВОСТІ ФАРМАКОКІНЕТИКИ ПРОТИПАРАЗИТАРНОГО ПРЕПАРАТУ «ДЕВІМЕКТИН 1%» НА КРОЛЯХ 207

Іваницька А. І. , Лесик Я. В.

ВПЛИВ СПОЛУК СИЛІЦІЮ НА ВІДТВОРНУ ЗДАТНІСТЬ
КРОЛЕМАТОК 213

Николаев С.В.

ГОРМОНАЛЬНЫЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРОЛИКОВ В ПЕРИОД ОТЪЕМА 223

**Сачук Р.М., Жигалюк С.В., Лук'яник І.М., Калиновська Л.В.,
Пономарьова С.А., Остапів Н.В., Шидер Є.І.**

ТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ «ДЕВІМЕКТИНУ
1%» ТА «КУБАЗОЛУ» ПРИ ПСОРОПТОЗІ КРОЛІВ 231

Шкваря М.М.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ МЕТЕОРИЗМУ КИШЕЧНИКУ У КРОЛІВ
ЗА ДІЇ БУСКОПАНУ 241

The influence of the genetic loci of rabbits in the formation of quantitative traits of animals is noted. The importance of the introduction and use of genomic selection for the early prediction of fetal rabbits and finding high-value animal genotypes is substantiated.

The main classification of DNA markers, which are used in molecular genetic certification of rabbits, is submitted. The directions of increasing their efficiency are discussed, in particular, by identifying DNA markers, the polymorphism of which is directly associated with the variability of economically valuable traits. The methodology is used to label various breeds of rabbits for RFLP, ISSR and microsatellite DNA markers. Genomic testing data (DNA certification) in the preservation of the gene pool of agricultural species of animals, as well as the using of molecular genetic research in the of in the system of biodiversity conservation.

Keywords: DNA markers, genotype, rabbits, marker-associated selection, selection, economically useful traits

УДК 628.8: 631.22

РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОБНИЧИХ ВИПРОБУВАНЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННІ ДЛЯ УТРИМАННЯ КРОЛІВ

Довбненко О.Ф., кандидат тех. наук.

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства» НААН.

Обґрунтовано переваги застосування УФБ ламп низького тиску для очищення повітря тваринницьких приміщень від шкідливих домішок. Установки на основі УФБ ламп здатні очистити повітря від вірусів та мікробів до 99,9%, а озон ефективно знешкоджує патогенну мікрофлору, аміак (NH₃), сірководень (H₂S), метан (CH₄), вуглекислий газ (CO₂), знижує вологість повітря. Застосування УФБ установок забезпечує скорочення повітрообміну із зовнішнім середовищем, що призводить до зменшення втрат теплоти з викидним вентиляційним повітрям, зменшення об'ємів вентиляції та підвищує ефективність рекуперації теплоти.

Обґрунтована необхідність застосування припливно – витяжних установок рекуперативного типу, в яких за рахунок теплоти викидного повітря відбувається сухий підігрів припливного повітря без змішування потоків. В тваринницьких приміщеннях доцільно застосовувати теплоутилізатори на основі полімерних матеріалів, стійких до агресивного повітряного середовища тваринницьких приміщень.

Обґрунтована функціональна схема системи технічних засобів для створення енергоощадного мікроклімату тваринницьких приміщень, яка складається з літньої вентиляції, припливно-витяжних установок з утилізацією теплоти вентиляційних викидів та УФБ установок для очищення повітря від шкідливих домішок.

Приведені технічні характеристики експериментальних зразків енергоефективного обладнання для забезпечення мікроклімату: припливно – витяжної установки з рекуперацією теплоти РТВ-2,5, УФБ рециркулятора РПБ 1,8-6/30 та пристрою для скорочення емісії шкідливих речовин на основі люмінесцентних УФБ ламп низького тиску.

Приведено результати виробничих випробування УФБ установок енергоефективної системи забезпечення мікроклімату в приміщенні для утримання кролів. За результатами випробувань встановлено:

Припливно-витяжна система вентиляції приміщення на базі рекуперативного теплоутилізатора забезпечує повітрообмін кролеферми до 2500 м³/год та скорочення витрат енергоресурсів на підігрів припливного повітря в опалювальний період 42 ...45 %.

Рециркулятор – очищувач повітряного середовища тваринницьких приміщень забезпечує обробку від патогенної мікрофлори та шкідливих домішок до 1800 м³/год повітря з ефективністю очищення від аміаку 44,8%.

Пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин в зоні накопичення біологічних відходів забезпечує скорочення емісії аміаку до 59,6%.

Очікуване скорочення витрат енергоресурсів за опалювальний сезон при застосуванні енергоефективної системи - до 80%.

Ключові слова: мікроклімат тваринницьких приміщень, вентиляція, рекуперація теплоти, очищення повітря, бактерицидна установка.

В структурі енерговитрат тваринницьких та птахівничих приміщень затрати на підтримання нормативних параметрів мікроклімату складають 35-60%. При невідповідності мікроклімату його оптимальним зоогігієнічним параметрам приріст маси тварин знижується на 20-30%, збереженість молодняку до 30%, нерационально використовуються корма та інші засоби, скорочується строк служби будівельних конструкцій і встановленого в них технологічного обладнання [9, 12, 16]. Основні компоненти забруднення повітряного середовища тваринницьких приміщень, які при перевищенні ГДК призводять до зниження продуктивності, підвищення захворюваності тварин, а при значному перевищенні концентрацій - загибелі

поголів'я: аміак (NH₃), вуглекислий газ (CO₂), сірководень (H₂S), метан (CH₄), біологічні складові (пліснява, грибки, мікроорганізми), механічні домішки (пил із сухих кормів, шерсть, тощо). Гранично - допустимі концентрації шкідливих газів в тваринницьких приміщеннях згідно норм технологічного проектування складають: вуглекислого газу – 0,3%, аміаку – 10...20 мг/м³, сірководню – 5...15 мг/м³, вологи – 5...15 г/кг повітря [1, 2, 3, 4]. Забезпечення концентрації шкідливих речовин в межах гранично допустимих норм здійснюється шляхом застосування активної вентиляції, внаслідок чого з викидним вентиляційним повітрям в опалювальний період втрачається значна кількість теплової енергії та збільшуються витрати енергоносіїв на підтримання нормативної температури повітря в приміщенні [11, 16]. Разом із повітрям, що видаляється, шкідливі гази

потрапляють в оточуюче середовище, погіршуючи екологічний стан довкілля.

Актуальність. Розробка та застосування системи технічних засобів для активної припливно-витяжної вентиляції з рециркуляцією внутрішнього повітря, рекуперацією теплоти викидного повітря та очищенням повітря в приміщенні від шкідливих домішок дозволить забезпечити нормативні параметри мікроклімату тваринницького приміщення, зменшити витрати енергії для підтримання нормативної температури повітря в опалювальний період та зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище.

Мета роботи – підтримання нормативних параметрів повітряного середовища кролеферми зі скороченням витрат енергоресурсів на створення мікроклімату до 80%.

Методика досліджень. Випробування комплексу обладнання для створення мікроклімату проводилося в виробничих умовах на діючій кролефермі ФОП Провозюк, смт Чорнобай Черкаської області. Випробування проводились в декілька етапів: вимірювання температури на входах та виходах припливно витяжної установки з рекуперацією теплоти, вимірювання концентрації аміаку газоаналізатором Дозор С-П в робочій зоні та зоні розміщення кролів при ввімкнених та вимкнених ультрафіолетових бактерицидних (УФБ) рециркуляторі повітря РПБ 1,8-6/30 та пристрої для скорочення емісії аміаку (УФБ опромінювач) в усталеному режимі роботи. Обробка отриманих даних проводилась методом статистичного аналізу та визначення

усередненого значення скорочення концентрації аміаку в робочій зоні приміщення відносно контролю.

Результати досліджень. При іонізації та озонуванні повітряного середовища тваринницьких приміщень ефективно знешкоджується хвороботворна мікрофлора: бактерії, спори грибків, хімічні сполуки, тощо. Особливу увагу необхідно звернути на знешкодження аміаку в зоні розташування тварин, в зоні накопичення гною, де найбільш інтенсивно відбувається емісія аміаку, а також в викидному повітрі з метою зменшення забруднення навколишнього середовища.

Одним із ефективних методів очищення та знезараження повітря тваринницьких приміщень є електрофізичні технічні засоби, які не потребують постійного нагляду та витрат хімічних реагентів [5, 6, 10, 18]. На сьогодні найбільш розповсюдженими способами очищення внутрішнього середовища тваринницьких приміщень є хімічна обробка повітря, фільтрація в спеціалізованих фільтрах, із застосуванням хімічних реагентів, а також електрофізичні способи, такі як іонізація, озонування та опромінення УФ лампами [5, 6, 8, 9, 13]. Перевага застосування УФБ ламп для очищення повітря тваринницьких приміщень полягає в тому, що установки на їх основі здатні очистити повітря від вірусів та мікробів до 99,9%, а озон, який утворюється із кисню при опроміненні ультрафіолетом частотою 185нм ефективно знешкоджує патогенну мікрофлору, аміак (NH₃), сірководень (H₂S), метан (CH₄), вуглекислий газ (CO₂), знижує

вологість повітря, очищення можна проводити при наявності в приміщенні тварин та людей без витрат хімічних реагентів. До того ж застосування УФБ установок не потребує постійного нагляду та обслуговування.

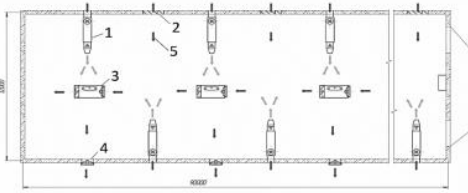
Застосування УФБ установок для очищення повітряного середовища тваринницьких приміщень забезпечує скорочення повітрообміну із зовнішнім середовищем [7], що призводить до зменшення втрат теплоти з викидним вентиляційним повітрям, зменшення кількості та потужності вентиляційних установок та підвищує ефективність рекуперації теплоти. Оскільки ефективність очищення повітря від шкідливих домішок залежить від концентрації речовини, а більшість цих речовин знаходиться в верхній зоні приміщення, то засоби для очищення доцільно сумістити із змішувачами повітря.

За рахунок використання в системі повітрообміну приміщень теплоутилізаторів можна зменшити втрати теплоти викидного повітря на 40...75% [12, 14, 17]. В припливно – витяжних установках (ПВУ) рекуперативного типу за рахунок теплоти викидного повітря відбувається сухий підігрів припливного повітря без змішування потоків. Повітря тваринницьких приміщень характеризується високим вмістом хімічно агресивних компонентів, в зв'язку з чим теплообмінники на основі алюмінію чи оцинкованої сталі в приміщеннях сільськогосподарського призначення виходять з ладу за 2...4 роки. Тому в тваринницьких приміщеннях доцільно застосовувати теплоутилізатори рекуперативного типу на основі полімерних матеріалів,

стійких до агресивного повітряного середовища.

Таким чином функціональна схема системи технічних засобів для створення енергоощадного мікроклімату тваринницьких приміщень (рис. 1) включає літню вентиляцію із застосуванням осьових вентиляторів, ПВУ з утилізацією теплоти вентиляційних викидів в опалювальний періоди року та технічні засоби для очищення повітря від шкідливих домішок. Така схема у разі необхідності може бути доповнена іншим технологічним обладнанням: охолоджувачами повітря, засобами підігріву повітря, тощо.





Для реалізації розробленої системи забезпечення мікроклімату, в ННЦ «ІМЕСГ» розроблені експериментальні зразки енергоефективного обладнання: ПВУ з рекуперацією теплоти викидного

повітря на основі полімерних матеріалів РТВ-2,5, УФБ рециркулятор РПБ 1,8-6/30 та пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин в зоні накопичення біологічних відходів (УФБ опромінювач).

ПВУ РТВ-2,5 (рис. 2) забезпечує повітрообмін приміщення із зовнішнім середовищем до 2500 м³/год, коефіцієнт температурної ефективності – 0,51, а термін служби сягає 10 років. Складається із корпусу, рекуперативного теплообмінника на основі полімерних матеріалів, вентиляторів припливного та викидного повітря, електронного блоку керування та захисту від обмерзання [14].

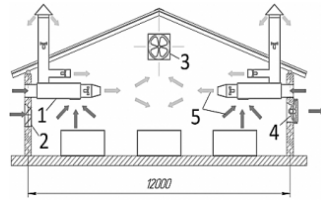
УФБ рециркулятор РПБ 1,8-6/30 (рис. 3) складається з вентилятора в захисному кожусі (змішувач повітря), люмінесцентних УФБ ламп, а також електричної схеми керування режимами роботи.

Основні технічні характеристики УФБ рециркулятора РПБ 1,8:

Продуктивність по повітрю, м³/год - 1800;

Потужність приводу вентилятора, Вт - 75;

Встановлена потужність опромінювачів, Вт - 180;



Коефіцієнт очищення від аміаку, не менше - 0,3;

Коефіцієнт очищення повітря, не менше - 0,9;

Габаритні розміри, м - 1,3 × 0,4 × 0,45.

УФБ опромінювач для скорочення емісії аміаку та розповсюдження патогенної мікрофлори в зоні накопичення біологічних відходів (рис. 4) складається із УФБ опромінювачів з довжиною хвилі випромінювання 253 нм, захисного кожуха для захисту тварин і обслуговуючого персоналу від ультрафіолетового випромінювання а також схеми керування, яка забезпечить необхідну експозицію опромінення в автоматичному або ручному режимі керування.

Основні технічні характеристики УФБ опромінювача:

Встановлена потужність опромінювачів, Вт - 60;

Коефіцієнт очищення від аміаку, не менше - 0,5;

Коефіцієнт очищення від бактерій, не менше – 0,9.

Габаритні розміри, м - 1,3 x 0,2x0,1.

Для керування режимами роботи рециркулятора РПБ 1,8-6/30 та пристрою для скорочення емісії шкідливих речовин розроблено та виготовлено блок керування (рис. 5). Блок керування передбачає незалежне

ввімкнення пристроїв (в т.ч. опромінювачів рециркулятора – очищувача), налаштування періодичності ввімкнення та вимкнення опромінювачів з індикацією роботи, швидкості обертання вентилятора.

Пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин в зоні накопичення біологічних відходів встановлено під клітками для утримання кролів (над каналом для збору гною) (рис. 8).



Розроблену енергоефективну системустворення нормативного мікроклімату встановлено в приміщенні для утримання кролів ФООП «Провозюк» (с/мт Чорнобай, Черкаської обл.). Система вентиляції типу «зверху вниз» складається із припливних каналів, встановлених в верхній зоні приміщення, витяжних каналів під клітками для кролів та рекуперативного теплоутилізатора РТВ-2,5, встановленого на горищі.

Експериментальний зразок рециркулятора - очищувача повітря встановлено в центральному проході приміщення (рис. 7). Концентрація аміаку визначалась газоаналізатором Дозор С-П в проході між клітками та безпосередньо в клітках для кролів та фіксувалась з інтервалом 2-3 хвилини за умови стабілізації показів приладу.

Концентрація аміаку визначалась газоаналізатором Дозор С-П під клітками для утримання кролів в паралельній площині із пристроєм.

Під час проведення виробничих випробувань 1 листопада 2018 року в приміщенні знаходилось 150 голів дорослого поголів'я кролів та 250 кролів на відгодівлі із середньою вагою 4 та 0,6кг відповідно. Температура в приміщенні підтримувалась за допомогою пічного опалення на рівні 12...15оС, відносна вологість – 50...60%. За результатами проведення виробничих випробувань встановлено:

Припливно – витяжна система вентиляції приміщення на базі рекуперативного теплоутилізатора забезпечує повітрообмін кролеферми до 2500 м3/год та скорочення витрат

енергоресурсів на підігрів припливного повітря в опалювальний період 42 ...45 %.

Рециркулятор – очищувач повітряного середовища тваринницьких приміщень забезпечує обробку від патогенної мікрофлори та шкідливих домішок до 1800 м3/год повітря з ефективністю очищення від аміаку 44,8% (табл. 1).

Пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин в зоні накопичення біологічних відходів (під клітками для

кролів) забезпечує скорочення емісії аміаку до 59,6% (табл. 1).

Хибних спрацювань та відмов роботи обладнання під час проведення виробничих випробувань не виявлено. Очікуване скорочення витрат енергоресурсів за опалювальний сезон для забезпечення нормативного повітряного середовища в приміщенні кролеферми при застосуванні енергоефективної системи - до 80% від загальної потреби [11].



Таблиця 1. Концентрація аміаку в приміщенні для утримання кролів при застосуванні УФБ установок енергоефективної системи забезпечення мікроклімату

Рециркулятор – очищувач повітря				Пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин			
№	Контроль CNH ₃ , мг/м ³	CNH ₃ , мг/м ³	Скорочення CNH ₃ , %	№	Контроль CNH ₃ , мг/м ³	CNH ₃ , мг/м ³	Скорочення CNH ₃ , %
1	6	4	33,3	1	12	9	25,0
2	5	3	40,0	2	13	6	53,8
3	6	3	50,0	3	16	4	75,0
4	9	4	55,6	4	14	6	57,1
5	6	4	33,3	5	12	6	50,0
6	12	6	50,0	6	12	7	41,7
7	9	4	55,6	7	12	6	50,0
8	7	4	42,9	8	12	4	66,7
9	9	4	55,6	9	15	4	73,3
10	6	4	33,3	10	9	4	55,6
11	9	6	33,3	11	9	3	66,7
12	7	4	42,9	12	9	4	55,6
13	7	4	42,9	13	13	4	69,2
14	9	6	33,3	14	12	3	75,0
15	9	4	55,6	15	13	4	69,2
Сер. знач.	7,7	4,27	44,8	Сер. знач.	12,2	4,9	59,6

Висновки

За результатами проведення виробничих випробувань встановлено: припливно – витяжна система вентиляції приміщення на базі рекуперативного теплоутилізатора забезпечує скорочення витрат енергоресурсів на підігрів припливного повітря в опалювальний період 42 ...45 %, рециркулятор РПБ 1,8-6/30 забезпечує обробку від патогенної мікрофлори та шкідливих домішок до 1800 м³/год повітря з ефективністю

очищення від аміаку 44,8%, а пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин в зоні накопичення біологічних відходів - 59,6%.

Розрахунково-аналітичним методом визначено, що енергоефективна система створення мікроклімату в кліматичних умовах Черкаської області забезпечує скорочення витрат енергоресурсів при створенні мікроклімату тваринницьких приміщень до 80%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Відомчі норми технологічного проектування. Звірівницькі та кролівницькі ферми. ВНТП - СГІП 46 - 5.97 / Мінсільгосспрод України. – К.: Ноосфера, 1994.- 45 с.
2. Відомчі норми технологічного проектування. Птахівничі підприємства. ВНТП СГІП-46-4.94 / Мінсільгосспрод України. – К.: Ноосфера, 1994.-68 с.
3. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства. ВНТП СГІП-46-2.95 / Мінсільгосспрод України. – К.: Ноосфера, 1994. - 68 с.
4. Відомчі норми технологічного проектування. Скотарські підприємства. ВНТП СГІП-46-1.94 / Мінсільгосспрод України. – К.: Ноосфера, 1994. – 60 с.
5. Возмилов А. Г. Анализ систем очистки воздуха в животноводческих и птицеводческих комплексах // Возмилов А. Г., Фаин В. Б., Андреев Л. Н., и др. // Электротехнические и информационные комплексы и системы, 2014, № 4, том 10 - С 45 – 52.
6. Возмилов А. Г. Результаты производственных испытаний мокрого электрофильтра / Возмилов А. Г., Андреев Л. Н., Астафьев Д. В. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2013, № 8 - С. 185-191.
7. Довбненко О.Ф. Обґрунтування енергетичної ефективності очищення повітряного середовища тваринницьких приміщень від шкідливих домішок / Довбненко О.Ф. // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Збірник наукових праць. ДНУ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2014. –Вип. 18 (32), Кн. 2. – С. 377-382.
8. Извекова А. В. Механизм и кинетика десорбции аммиака / Извекова А. В., Махоткин И. А., Ковырзин Ю. В. // Вестник Казанского технологического университета, 2009, №6 - С. 94 – 99.
9. Івко І. І. та інші. Обґрунтування шляхів створення мікроклімату пташників за дефіциту енергетичних ресурсів // Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України" – Харків / ХДТУСГ. -2001. - Вип.6. -С. 468 - 472.
10. Курылев В. В. Испытания фотокаталитического очистителя воздуха в условиях, приближенных к условиям металлургического цеха / Курылев В. В., Владимиров С. Н. // Фундаментальные исследования, 2014, № 8-2 - С. 305 – 310.
11. Методика розрахунку потреби в тепловій енергії для забезпечення нормативних параметрів повітряного середовища тваринницьких приміщень при застосуванні енергоефективного обладнання / О.Ф. Довбненко, Ю.В. Герасимчук, І.В. Колесник; Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України. – Глеваха, 2017. – 23с.
12. Мишуrow Н. П. Энергосберегающее оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях. Научный аналитический обзор

- / Мишуrow Н. П., Кузьмина Т. Н. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 106 с.
13. Моисеев М. М. Исследование катализаторов разложения аммиака / Моисеев М. М., Леонов В. Т., Моисеева И. Д. // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки, 2014, № 1-2
14. Патент 86504 Україна. Спосіб утилізації теплоти вентиляційних викидів в холодний період року. / Герасимчук Ю. В, Гірченко М. Т., Довбненко О. Ф.; Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства». - №200708648, заявл. 27.07.2007, опубл. 27.04.2009, бюл. №8.
15. Рахимов И. Ф. Очистка воздуха животноводческих помещений / Рахимов И. Ф., Татаров Л. Г. // Вестник алтайского государственного аграрного университета, 2010. - № 9 том 71 - С.81 – 84.
16. Рекомендации по расчету и проектированию систем обеспечения микроклимата животноводческих и птицеводческих зданий при новом строительстве и реконструкции с учетом экономии топливно-энергетических ресурсов: УкрНииагропроект. – К., 1986. - 82 с.
17. Самарин Г. Н. Энергосберегающая аэрогидродинамическая система кондиционирования воздуха ферм с обеззараживателем воздуха / Самарин Г. Н. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина", 2008, № 1 – С. 36 – 37.
18. Сбитнев Е. А. Проблема очистки воздуха от пыли в сельскохозяйственных помещениях с помощью электрофильтров / Сбитнев Е. А. // Вестник НГИЭИ, 2013 Выпуск № 6 (25).

REFERENCES

1. Vidomchi normi tekhnologichnogo proektuvannya. Zvirivnic'ki ta krolivnic'ki fermi. VNTP - SGiP 46 - 5.97 / Minsil'gospprod Ukraïni. – К.: Noosfera, 1994.-45 s.
2. Vidomchi normi tekhnologichnogo proektuvannya. Ptahivnichі pidpriemstva. VNTP SGiP-46-4.94 / Minsil'gospprod Ukraïni. – К.: Noosfera, 1994.-68 s.
3. Vidomchi normi tekhnologichnogo proektuvannya. Svinars'ki pidpriemstva. VNTP SGiP-46-2.95 / Minsil'gospprod Ukraïni. – К.: Noosfera, 1994. - 68 s.
4. Vidomchi normi tekhnologichnogo proektuvannya. Skotars'ki pidpriemstva. VNTP SGiP-46-1.94 / Minsil'gospprod Ukraïni. – К.: Noosfera, 1994. – 60 s.
5. Vozmilov A. G. Analiz sistem ochistki vozduha v zhivotnovodcheskih i pticevodcheskih kompleksah // Vozmilov A. G., Fain V. B., Andreev L. N., i dr. // EHlektrotekhnicheskie i informacionnye komplekсы i sistemy, 2014, № 4, том 10 - S 45 – 52.
6. Vozmilov A. G. Rezul'taty proizvodstvennyh ispytaniy mokrogo ehlektrofil'tra / Vozmilov A. G., Andreev L. N., Astaf'ev D. V. // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2013, № 8 - S. 185-191.
7. Dovbnenko O.F. Obruntuvannya energetichnoї efektyvnosti ochishchennya povitryanogo seredovishcha tvarinnic'kih primishchen' vid shkidlivih domishok / Dovbnenko O.F. // Tekhniko-tekhnologichni aspekti rozvitku ta viprobuvannya novoi

tehniki i tekhnologij dlya sil's'kogo gospodarstva Ukraïni. Zbirk naukovih prac'. DNU UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo. – Doslidnic'ke, 2014. –Vip. 18 (32), Kn. 2. – S. 377-382.

8. Izvekova A. V. Mekhanizm i kinetika desorbciï ammiaka / Izvekova A. V., Mahotkin I. A., Kovyrzin YU. V. // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta, 2009, №6 - S. 94 – 99.

9. Ivko I. I. ta inshi. Obruntuvannya shlyahiv stvorenniya mikroklimatu ptashnikiv za deficitu energetichnih resursiv // Visnik Harkivs'kogo derzhavnogo tekhnichnogo universitetu sil's'kogo gospodarstva "Problemi energozabezpechennya ta energoberezhennya v APK Ukraïni" – Harkiv / HDTUSG. -2001. - Vip.6. -S. 468 - 472.

10. Kurylev V. V. Ispytaniya fotokataliticheskogo ochistitelya vozduha v usloviyah, priblizhennyh k usloviyam metallurgicheskogo cekha / Kurylev V. V., Vladimirov S. N. // Fundamental'nye issledovaniya, 2014, № 8-2 - S. 305 – 310.

11. Metodika rozrahunku potrebi v teploviy energii dlya zabezpechennya normativnih parametriv povitryanogo seredovishcha tvarinnic'kih primishchen' pri zastosuvanni energoefektivnogo obladnannya / O.F. Dovbnenko, YU.V. Gerasimchuk, I.V. Kolesnik; Nacional'nij naukovij centr «Institut mekhanizaciï ta elektrifikaciï sil's'kogo gospodarstva» NAAN Ukraïni. – Glevaha, 2017. – 23s.

12. Mishurov N. P. EHnergoberegayushchee oborudovanie dlya obespecheniya mikroklimata v zhivotnovodcheskih pomeshcheniyah. Nauchnyj analiticheskij obzor / Mishurov N. P., Kuz'mina T. N. - M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2004. – 106 s.

13. Moiseev M. M. Issledovanie katalizatorov razlozheniya ammiaka / Moiseev M. M., Leonov V. T., Moiseeva I. D. // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki, 2014, № 1-2

14. Patent 86504 Ukraïna. Sposib utilizaciï teploti ventilyacijnih vikidiv v holodnij period roku. / Gerasimchuk YU. V, Girchenko M. T., Dovbnenko O. F.; Nacional'nij naukovij centr «Institut mekhanizaciï ta elektrifikaciï sil's'kogo gospodarstva». - №200708648, zayavl. 27.07.2007, opubl. 27.04.2009, byul. №8.

15. Rahimov I. F. Ochistka vozduha zhivotnovodcheskih pomeshchenij / Rahimov I. F., Tatarov L. G. // Vestnik altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2010. - № 9 tom 71 - S.81 – 84.

16. Rekomendaciï po raschetu i proektirovaniyu sistem obespecheniya mikroklimata zhivotnovodcheskih i pticevodcheskih zdanij pri novom stroitel'stve i rekonstrukcii s uchetom ehkonomii toplivno-ehnergeticheskikh resursov: UkrNiiagroproekt. – K., 1986. - 82 s.

17. Samarin G. N. EHnergoberegayushchaya aehrogidrodinamicheskaya sistema kondicionirovaniya vozduha ferm s obezzarazhivatelem vozduha / Samarin G. N. // Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj agroinzhenernyj universitet im. V. P. Goryachkina", 2008, № 1 – S. 36 – 37.

18. Sbitnev E. A. Problema ochistki vozduha ot pyli v sel'skohozyajstvennyh pomeshcheniyah s pomoshch'yu ehlektrofil'trov / Sbitnev E. A. // Vestnik NGIEHI, 2013 Vypusk № 6 (25).

UDC 628.8: 631.22

RESULTS OF MANUFACTURING TESTS OF THE ENERGY EFFICIENT MICROCLIMATE PROVIDING SYSTEM FOR PROTECTION OF ROLLS

Dovbnenko O.F.

The advantages of use of UVB low pressure tubes for air purification of livestock buildings from harmful impurities are substantiated. Installations based on UVB lamps can clean up air from viruses and microbes to 99,9%, and ozone effectively neutralizes pathogenic microflora, ammonia (NH₃), hydrogen sulfide (H₂S), methane (CH₄), carbon dioxide (CO₂), reduces air humidity. The use of UFB plants provides reduction of air exchange with the external environment, which leads to a decrease in heat loss with exhaust ventilation air, reducing the volume of ventilation and increasing the efficiency of heat recovery.

The necessity of application of recuperative type inflow - exhaust units, in which due to the heat of exhaust air, is dry heating of the inflow air without mixing of flows is substantiated. In livestock buildings, it is advisable to use heat utilizers based on polymer materials resistant to aggressive airborne animal housing.

The functional scheme of the system of technical means for creating energy-saving microclimate of livestock buildings, which consists of summer ventilation, inflow and exhaust plants with the utilization of heat of ventilation emissions and UVB installations for air purification from harmful impurities, is substantiated.

The technical characteristics of experimental models of energy efficient equipment for providing microclimate are presented: the inflow - exhaust system with heat recovery of RTV - 2,5, the UVB recycle converter RPB 1,8 - 6/30 and the device for reducing the emission of harmful substances based on luminescent UVB low pressure lamps.

The results of production tests of the UVB units of the energy-efficient microclimate maintenance system in the premises for the maintenance of rabbits are given. According to the test results:

1. The inflow - exhaust system of ventilation of the premises on the basis of the recuperative heat utilizer provides the air exchange of the ramfarm to 2500m³/year and reduction of energy consumption for the heating of the inflow air in the heating period 42 ... 45%.

2. Recirculator - air purifier of livestock premises provides processing from pathogenic microflora and harmful impurities up to 1800 m³/h of air with an efficiency of ammonia clearing of 44,8%.

3. A device to reduce the emission of harmful substances in the area of accumulation of biological waste provides reduction of ammonia emissions to 59,6%.

Expected reduction of energy consumption during the heating season when using an energy efficient system - up to 80%.

Key words: microclimate of livestock buildings, ventilation, heat recovery, air purification, bactericidal plant.

УДК 628.8: 631.22

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ КРОЛИКОВ

Довбненко А.Ф.

Обоснованы преимущества применения УФБ ламп низкого давления для очистки воздуха животноводческих помещений от вредных примесей. Установки на основе УФБ ламп способны очистить воздух от вирусов и микробов до 99,9%, а озон эффективно обезвреживает патогенную микрофлору, аммиак (NH₃), сероводород (H₂S), метан (CH₄), углекислый газ (CO₂), снижает влажность воздуха. Применение УФБ установок обеспечивает сокращение воздухообмена с внешней средой, что приводит к уменьшению потерь теплоты с удаляемым вентиляционным воздухом, объемов вентиляции и повышает эффективность рекуперации теплоты.

Обоснована необходимость применения приточно - вытяжных установок рекуперативного типа, в которых за счет теплоты удаляемого воздуха происходит сухой подогрев приточного воздуха без смешивания потоков. В животноводческих помещениях целесообразно применять теплоутилизаторы на основе полимерных материалов, устойчивых к агрессивной воздушной среде животноводческих помещений.

Обоснована функциональная схема системы технических средств для создания энергосберегающего микроклимата животноводческих помещений, состоящая из летней вентиляции, приточно-вытяжных установок с рекуперацией теплоты вентиляционных выбросов и УФБ установок для очистки воздуха от вредных примесей.

Приведены технические характеристики экспериментальных образцов энергоэффективного оборудования для обеспечения микроклимата: приточно - вытяжной установки с рекуперацией теплоты РТВ-2,5, УФБ рециркулятора РРБ 1,8-6/30 и устройства для сокращения эмиссии вредных веществ на основе люминесцентных УФБ ламп низкого давления.

Приведены результаты производственных испытаний УФБ установок энергоэффективной системы обеспечения микроклимата в помещении для содержания кроликов. По результатам испытаний установлено:

1. Приточно - вытяжная система вентиляции помещения на базе рекуперативного теплоутилизатора обеспечивает воздухообмен кролефермы до 2500 м³ / ч и сокращение расходов энергоресурсов на подогрев приточного воздуха в отопительный период 42 ... 45%.

2. Рециркуляторы - очиститель воздушной среды животноводческих помещений обеспечивает обработку от патогенной микрофлоры и вредных примесей до 1800 м³ / ч воздуха с эффективностью очистки от аммиака 44,8%.

3. Устройство для сокращения эмиссии вредных веществ в зоне накопления биологических отходов обеспечивает сокращение эмиссии аммиака до 59,6%.

Ожидаемое сокращение расходов энергоресурсов за отопительный сезон при применении разработанной энергоэффективной системы - до 80%.

Ключевые слова: микроклимат животноводческих помещений, вентиляция, рекуперация тепла, очистки воздуха, бактерицидная установка.

ПАМ'ЯТКА ДЛЯ АВТОРІВ СТАТЕЙ

Мови видання - українська, російська, англійська.

РЕДАКЦІЙНА ПОЛІТИКА ЩОДО ПУБЛІКАЦІЙ

1. До збірника приймаються статті проблемно-постановчого, узагальнюючого та методичного характеру, в яких висвітлюються результати наукових досліджень з статистичною обробкою даних, що мають теоретичне та практичне значення, актуальні для сільського господарства які раніше не публікувались.

2. Автори несуть відповідальність за оригінальність (плагіат) тексту наукової статті, достовірність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних назв, географічних назв та інших відомостей, а також за те, що в матеріалах не містяться дані, що не підлягають відкритій публікації.

3. Автори дають згоду на збір і обробку персональних даних з метою включення їх в базу даних відповідно до Закону України № 2297-VI «Про захист персональних даних» від 01.06.2010 р. Редакція збірника гарантує, що особисті дані, окрім тих, що публічно подаються у статті, будуть використовуватись виключно для виконання внутрішніх завдань редакції та не будуть поширюватись і передаватись стороннім особам.

4. Автори, які є здобувачами наукового ступеня кандидата наук, аспіранти та магістри повинні вказати наукового керівника.

ПОРЯДОК ПОДАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

До редакції збірника на електронну адресу bioresurs.ck@ukr.net надсилається електронний пакет документів:

- відомості про авторів (формат файлу *.docx або *.doc);
- наукова стаття(формат файлу *.docx або *.doc);
- оригінал зображень та графіки в електронному вигляді, формату (*.jpg, *.png, *.gif тощо), але не у вигляді текстового документу;
- рецензія, підписана доктором або кандидатом наук і завірена печаткою тієї установи, де працює рецензент (кольорова сканована копія);
- лист-клопотання завірений печаткою тієї установи, де працює автор із проханням публікації (кольорова сканована копія);
- експертний висновок про те, що в матеріалах не містяться дані, які не підлягають відкритій публікації (кольорова сканована копія).

1. Назва кожного документу повинна починатися з Прізвища Ім'я По-батькові автора (*Приклад: Прізвище І.П. Відомості про авторів.; Прізвище І.П. Стаття.; Прізвище І.П. Малюнок1.; Прізвище І.П. Графік1.; Прізвище І.П. Рецензія.; Прізвище І.П. Клопотання.; Прізвище І.П. Експертний висновок.*).

2. Після отримання та розгляду редколегією наукової статті авторам буде надіслано відповідне повідомлення на електронну пошту.

3. Остаточне рішення про публікацію ухвалює редколегія, яка також залишає за собою право на додаткове рецензування, редагування і відхилення наукових статей.

4. Матеріали, оформлені з відхиленням від зазначених нижче вимог щодо порядку подання та оформлення наукової статті, редколегія не розглядає.

ВИМОГИ ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

1. До розгляду приймаються наукові статті обсягом 5-12 сторінок тексту, формат паперу - А4, орієнтація - книжкова, поля з усіх сторін - 20 мм, міжрядковий інтервал - 1, кегль шрифту - 12, гарнітура - Times New Roman, абзацний відступ 1,25 см (для основного тексту анотацій і статті).

2. Структура наукової статті:

- **УДК** (вирівнювання по лівому краю, шрифт - напівжирний).
- **НАЗВА НАУКОВОЇ СТАТТІ** (вирівнювання по центру, шрифт - напівжирний, великі літери);
- Прізвище та ініціали автора (співавторів, вирівнювання по центру, шрифт - звичайний);
- *науковий ступінь, вчене звання, місце роботи* (повна назва структурного підрозділу, вирівнювання по центру, шрифт - звичайний курсив);
- *Анотація основною мовою статті* (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, курсив). Обсяг анотації повинен бути не менше 2000 знаків (враховуючи не друковані знаки), містити основні висновки та результати роботи;
- **Ключові слова:** від 5 до 10 слів (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, напівжирний курсив);
- Текст наукової статті (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, абзацний відступ - 1,25 см) із зазначенням наступних елементів:

Актуальність, де висвітлюється важливість дослідження

Мета дослідження, де вказуються мета і завдання наукового дослідження.

Матеріали і методи дослідження, де висвітлюються основні методи і прийоми, застосовані у науковій статті.

Результати дослідження та їх обговорення, де висвітлюються основні отримані результати дослідження, подані у науковій статті;

Висновки і перспективи, де подаються конкретні висновки за результатами дослідження та перспективи подальших розробок.

Література (не менше 8-ми джерел) у порядку згадування або у алфавітному порядку (автоматична нумерація списку, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, вирівнювання по ширині). Оформляється за міждержавним стандартом **ДСТУ ГОСТ 7.1:2006**. Посилання оформляються у квадратних дужках.

References транслітерований (автоматична нумерація списку, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, вирівнювання по ширині).

- **Переклад НАЗВИ СТАТТІ, Прізвище ініціали автора та Анотації з Ключовими словами** двома мовами (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, курсив).

3. В наукових статтях не допускається автоматичних переносів слів та використаннямакросів. Абзаци позначати тільки клавішею “Enter” з використанням функції відступів, суворо заборонено застосовувати пробіли або табуляцію (клавіша “Tab”) для абзацування в статті. Не допускається використання ущільненого або розрідженого шрифту:

- **Табличний та графічний матеріал** може бути лише книжкового формату, а його кількість доречною.
- **Таблиця** повинна мати порядковий номер, вказується зліва перед назвою таблиці. Назва таблиці подається над таблицею (кегель шрифту - 12, напівжирний, міжрядковий інтервал - 1,5, вирівнювання по ширині). Текст таблиці подається гарнітурою Times New Roman (кегель шрифту - 10, міжрядковий інтервал - 1).
- **Рисунок** повинен мати порядковий номер та бути цілісним графічним об'єктом (згрупованим); номер і назва вказуються поза об'єктом (кегель шрифту - 12, напівжирний, міжрядковий інтервал - 1, розміщення по ширині).
- Формули (зі стандартною нумерацією) виконуються в редакторі Microsoft Equation.

