

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, УКРАЇНА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ШТАТУ ПЕНСІЛЬВАНІЯ, США
УНІВЕРСИТЕТ ВІТОВТА ВЕЛИКОГО, ЛИТВА
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ ДОСЛІДНИЦЬКО-ІННОВАЦІЙНИЙ ЦЕНТР
ІНСТИТУТУ АГРОІНЖЕНЕРІЇ, УГОРЩИНА
ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ІНСТИТУТ АГРОІНЖЕНЕРІЇ, ЧЕСЬКА РЕСПУБЛІКА
ІНСТИТУТ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НАН УКРАЇНИ
БІОЕНЕРГЕИЧНА АСОЦІАЦІЯ УКРАЇНИ
НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ ІНЖЕНЕРІЇ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ЕНЕРГЕТИКИ

IV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ
«Біоенергетичні системи»
МАТЕРІАЛИ. ЧАСТИНА 2



29 травня 2020
Житомир, Україна

Організаційний комітет

Іван Грабар – зав. кафедри процесів, машин та обладнання в агроінженерії, д.т.н., професор;

Валерій Журавльов – зав. кафедри вищої та прикладної математики, д.ф.-м.н., професор;

Савелій Кухарець – директор НІІ інженерії агропромислового виробництва та енергоефективності Поліського національного університету, д.т.н., професор;

Богдан Шелудченко – професор кафедри механіки та інженерії агроєкосистем, к.т.н., професор.

Ярослав Ярош – декан факультету інженерії та енергетики Поліського національного університету, д.т.н, доцент;

Олена Сукманюк – заступник декана факультету інженерії та енергетики, к.і.н., доцент;

Наталія Цивенкова – заступник декана з наукової роботи, к.т.н., доцент;

Василь Савченко – зав. кафедри машиновикористання та сервісу технологічних систем, к.т.н., доцент;

Юрій Гончаренко – зав. кафедри електрифікації, автоматизації виробництва та інженерної екології, к.т.н., доцент;

Олег Плужніков – інженер кафедри механіки та інженерії агроєкосистем;

Олександр Медведський – секретар НІІ інженерії агропромислового виробництва та енергоефективності Поліського національного університету, к.т.н., ст. викл.;

Віктор Білецький – доцент кафедри машиновикористання та сервісу технологічних систем, к.т.н., доцент

УДК 620.91:338.439.02

Рекомендовано до друку науково-технічною радою науково-інноваційного інституту інженерії агропромислового виробництва та енергоефективності Поліського національного університету (протокол № 10 від 20 травня 2020 р.)

Біоенергетичні системи: Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетичні системи». Частина 2, 29 травня 2020 р. Житомир: Поліський національний університет, 2020. – 128 с.

До збірника увійшли матеріали доповідей учасників IV Міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетичні системи». Висвітлено результати наукових досліджень та практичний досвід щодо вирішення актуальних програм розвитку біоенергетичних систем та комплексів.

Відповідальність та зміст поданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори.

Зміст даної книги є виключно відповідальністю авторів.

Передрук, тиражування, розповсюдження інформації без дозволу Поліського національного університету забороняється.

© Колектив авторів, 2020

© Вид-во «Поліського університету», 2020

ЗМІСТ

Автори	Назва	Стор.
Комар А.С., Болтянська Н.І.	АНАЛІЗ СПОСОБІВ УЩІЛЬНЕННЯ ДРІБНИХ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ	6
Болтянська Н.І. Комар А.С.	ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ	11
Болтянський О.В., Болтянська Н.І.	НАПРЯМИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ	15
Прядко В.А., Данилівський В.В.	ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ	20
Прядко В.А., Гаврилук А.В.	ДІАГНОСТУВАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНОГО ОБЛАДНАННЯ	23
Прядко В.А., Алексеєнко А.О.	ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ	26
Прядко В.А., Боклан О.О.	ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ НЕСИМЕТРІЇ НАПРУГИ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАЛЬНИХ СИСТЕМ	31
Прядко В.А., Поєжан М.А.	ОПТИМІЗАЦІЯ РІЗНОТИПНИХ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ТА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЖИВЛЕННЯ В ЕЛЕКТРИЧНІЙ СИСТЕМІ	36
Прядко В.А., Лось Р.В.	ЗАЗЕМЛЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО УСТАТКУВАННЯ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ	40
Прядко В.А., Крамарев А.В.	ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ 10-0,4 КВ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РЕМОНТНО – ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ	45
Прядко В.А., Костриця М.В.	ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ	50
Деревянко Д.А., Боровець Р.Г.	ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ДОЇЛЬНОГО СТАКАНА	55
Медведський О.В., Дячук О.В.	ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ВАКУУМНОЇ СИСТЕМИ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ НА СУКУПНІ ВТРАТИ ТИСКУ	57
Медведський О.В., Климчук А.А.	ПОКРАЩЕННЯ ТРАНСПОРТУВАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛЕКТОРІВ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ	59
Медведський О. В., Нестеренко М. М.	ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЕЖЕКТОРА ВАКУУМНОЇ УСТАНОВКИ	61
Медведський О. В., Черниш Ю. М.	ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАШИН СУХОГО ОЧИЩЕННЯ КОРЕНЕБУЛЬБПЛОДІВ	63
Менчинський Ю. Б.	ОЦІНКА ВТРАТ ТИСКУ ДВОСЕКЦІЙНОГО РОТАЦІЙНОГО ВАКУУМНОГО НАСОСА	65
Войцицький А.П., Кізюк М.В.	КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ТА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	67
Войцицький А.П., Метельський А.С.	ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ КТП-0,4/10 КВ с.м.т. РОМАНІВ	70
Войцицький А.П., Осипов Н.О.	ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОГО МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ м. ЖИТОМИРА	74

Войцицький А.П., Папірник А.В.	ШЛЯХИ ПОШУКУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДЖЕРЕЛА ОСВІТЛЕННЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ НАУКОВИХ ЗАКЛАДІВ	77
Войцицький А.П., Сеньків І.І.	ПОШУК РАЦІОНАЛЬНИХ ШЛЯХІВ ФОРМУВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В УМОВАХ ФЕРМ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ	81
Войцицький А.П., Сікорський С.В.	ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ПЛОСКОШЛІФУВАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ	83
Войцицький А.П., Шателюк Д.М.	СУЧАСНИЙ НАПРЯМ ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ПОТРЕБ	85
Войцицький А.П., Яцковий С.О.	ПОШУК ІСНУЮЧИХ ЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ	89
Готьє Б.О., Чорнолоз Б.П.	ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН	93
Михайленко А.В.	ПРОБЛЕМАТИКА ВИКОРИСТАННЯ РОТАЦІЙНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ ЗНАРЯДЬ	95
Медведюк М.П.	МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИРКУЛЯЦІЙНИХ РЕАКТОРІВ	97
Пя'нікін В.А.	ПРОЦЕС ВИРОБНИЦТВА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА В УМОВАХ АГРАРНИХ ПІДРИЄМСТВ	101
Трохимчук М.В.	ТЕХНІЧНИХ ПРОПОЗИЦІЇ ІЗ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ В МАЛИХ УСТАНОВКАХ	104
Заруцький О. О.	ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИКРИСТАННЯ БІОДИЗЕЛЯ	107
Голуб Г.А., Ярош Я.Д., Кухарець М.М., Філіпов Ю.Є.	ПРОЕКТ ГАЗИФІКАТОРА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ГОРЮЧОГО ГАЗУ ІЗ СОЛОМ'ЯНИХ ГРАНУЛ	109
Ярош Я.Д., Кухарець М.М., Ткачук М.І.	МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ВТРАТ ПРИ ПРОХОДЖЕННІ ПОТОКУ ПОВІТРЯ В ЗОНІ ГОРІННЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРА	111
Порицький Т.В.	ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ	114
А. І. Лісєєва	ПЕРІОДИЧНІСТЬ ЗАМІНИ ФІЛЬТРІВ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ТЕХНІЦІ	119
Кухарець М.М., Швець А.С.	СХЕМА ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ	121

НАПРЯМИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Болтянський О.В., к.т.н., **Болтянська Н.І.**, к.т.н.
*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна.*

Розвиток суспільства, перехід від простих форм устрою до більш складних, розвиток науки та технологій супроводжуються зміною людських цінностей та потреб, зростанням можливостей та бажань, що все частіше стикається з дією одного з найголовніших законів природи та економіки – закону обмеженості ресурсів або закону відносної рідкості ресурсів, у тому числі енергетичних. Енергоефективність та енергозбереження входять в п'ятірку пріоритетних напрямків технологічного розвитку. В даний час проблема ресурсозбереження взагалі й електричної енергії, зокрема, стає гранично гостросоціальною, оскільки майбутнє благополуччя людства багато в чому залежить від того, наскільки раціонально, бережно і ефективно використовуються ресурси в даний час [1–5].

Галузі агропромислового комплексу (АПК) України є складними і своєрідними об'єктами з точки зору енерго- та електрозабезпечення, тому проблема енергозбереження в кожній з галузей АПК в умовах нестримного зростання тарифів на енергоносії вельми актуальна. При цьому сучасний стан вітчизняного сільського господарства характеризується: низьким рівнем продуктивності праці в порівнянні з розвиненими країнами; високою енергоємністю продукції, в 4–6 рази вище, ніж у розвинених країнах (втрати енергії в енергомережах у споживача дуже великі і в ряді випадків досягають 40%); великим набором використовуваних технологічних і енергетичних засобів при вкрай низькому коефіцієнті корисного використання ПЕР (не перевищує 35%), що значно нижче, ніж у промислових галузях. Так, середньорічний коефіцієнт використання електричних підстанцій, котелень, встановленої потужності двигунів внутрішнього згорання не досягає навіть 20%; складною структурою паливно-енергетичного балансу, основними складовими якого є такі види паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР): дизельне паливо і бензин (близько 1/3), електроенергія (12%), тверде паливо (понад 1/3), газ, рідке пічне паливо та ін; наявністю застарілого обладнання та засобів комунікації – близько 90% їх працює за межами строків амортизації; дефіцитом працездатних кадрів необхідного рівня кваліфікації [4–7].

Особливості функціонування сільськогосподарської галузі пов'язані з тим, що в якості об'єкта впливу енергетичних технологій найчастіше виступають біологічні об'єкти: ґрунт, рослина, тварина. Це накладає відбитки на особливості споживання і розподілу енергії, а також на вибір можливих енергетичних джерел. Для збільшення виробництва сільськогосподарської продукції АПК країни повинен розвиватися інтенсивно, використовуючи інноваційні енергозберігаючі технології, а цей процес нерозривно пов'язаний зі зростанням споживання енергії. В даний час приріст продукції на 1% тягне за собою збільшення витрат енергоресурсів на 2–3%. У тваринництві споживається 18–22% рідкого палива і 19–20% електричної енергії від усіх енергоресурсів, що використовуються на виробничі цілі в сільському господарстві [8,9].

Потужності електричної і теплової енергії генеруються наступними способами (рис. 1):

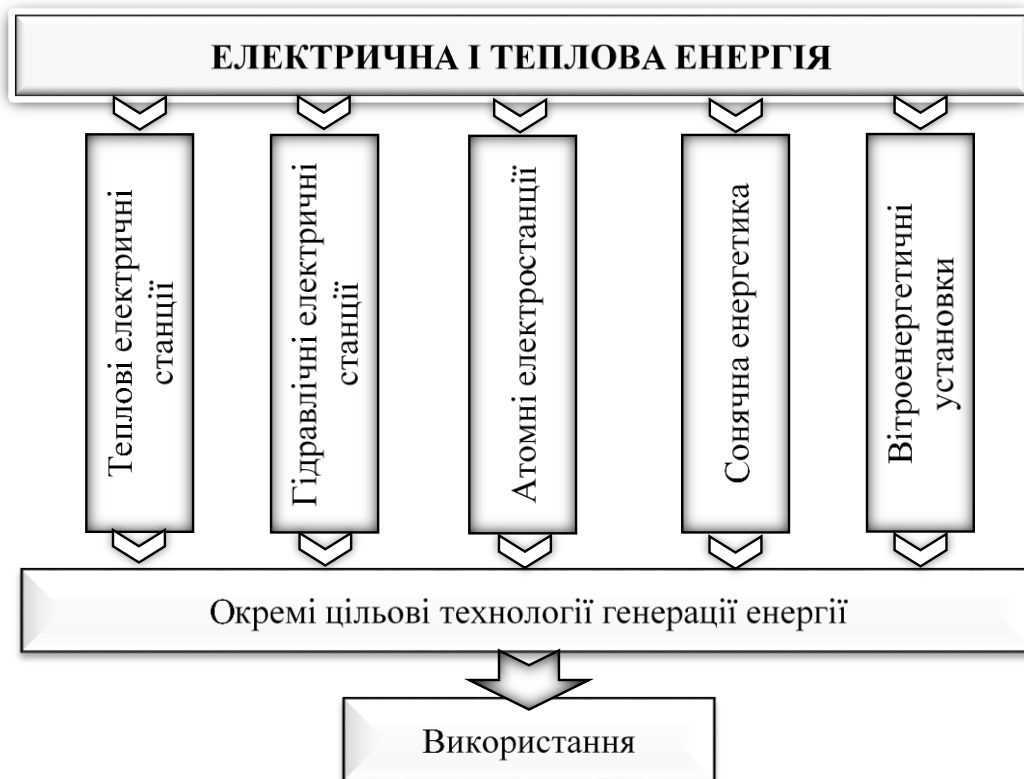


Рис. 1. Способи отримання електричної і теплової енергії

- на теплових електричних станціях (ТЕС) на органічному паливі з використанням у турбінах водяної пари (паротурбінні установки – ПТУ); продуктів згоряння – ГТУ, їх комбінацій (парові установки – ПДТУ);
- на гідралічних електричних станціях (ГЕС), що використовують енергію потоку води;

- на атомних електростанціях (АЕС), що використовують енергію ядерного розпаду;
- на установках, що перетворюють енергію сонця в електричну;
- на вітроенергетичних установках (саме цей напрямок виробництва електроенергії отримав найширше розповсюдження в Німеччині і має перспективи в українському сільському господарстві).

Україна має величезний потенціал енергозбереження, який можна порівняти з приростом виробництва всіх первинних енергоресурсів. Потенціал України з енергозбереження здатний вирішити проблему забезпечення економічного зростання країни. Але в даний час ці можливості не використовуються, і країна залишається однією з найбільш багатовитратних в світі. Енергоємність економіки України істотно перевищує показник Японії та США за паритетом купівельної спроможності. Суттєвим фактором зниження економічного зростання країни може стати нестача енергії. Якщо в країні буде відсутня скоординована політика енергоефективності, то, за оцінками експертів, темпи зниження енергоємності до 2022 р. можуть різко впасти. Енергозбереження стає в даний час домінуючим критерієм ведення в регіонах країни сільськогосподарського виробництва і раціонального використання ресурсів, залучених до нього: ґрунтових, водних, енергетичних, біологічних, фінансових і трудових.

Власне енергетика АПК має ряд особливостей: розосередженість сільських споживачів; мала одинична потужність; велика протяжність мереж – електричних, теплових, газових, значна частина яких вже зруйнована, небезпечна і непридатна для подальшої експлуатації, а також наявність регіонів, де ведеться сільськогосподарське виробництво, без централізованого енергозабезпечення.

Підвищення енергетичної ефективності сучасних технологій у рослинництві АПК може бути досягнута двома способами: підвищення біологічного (генетичного) потенціалу рослин за рахунок селекційної роботи та зниження витрат енергії і підвищення ефективності процесів обробки ґрунту, вирощування, збирання та переробки рослин. У сучасному землеробстві найбільші можливості економії енергоресурсів є поліпшення організації травосіяння в сівозмінах. Встановлено, що вдосконалення структури багаторічних трав за рахунок заміни злакових травостоїв бобовими (конюшина, люцерна) і бобово-злаковими, а також оптимізація режиму їх використання в сівозмінах (тривалість використання, термін перезалуження, рівень концентрації, період повернення на попереднє

поле) дає можливість значно підвищити продуктивність ріллі при одночасному скороченні витрат азотних добрив, що має важливе економічне і екологічне значення. При цьому значно знижуються енергетичні витрати в землеробстві. Інтенсифікація сільського господарства, підвищення ефективності всіх галузей, збільшення виробництва і поліпшення якості продукції обумовлюють зростаючі потреби енергії, в тому числі електричної енергії. Так, у тваринництві споживаються 18–22% рідкого палива і 19–20% електроенергії від всіх енергоресурсів, що використовуються на виробничі цілі в сільському господарстві. Енергоємність виробництва продукції тваринництва в Україні перевершує США та інші провідні країни Заходу в 2–3,5 рази.

Одна з основних причин цього полягає в тому, що реалізація генетичного потенціалу тварин не перевищує 60%. Тваринницька галузь недостатньо забезпечена кормами, вони не збалансовані за білком і мікроелементів. У структурі повних витрат енергії для різних видів тварин і птиці на частку кормів припадає 59–91%. У вартісному вираженні частка витрат на них також становить понад 50% повної собівартості тваринницької продукції. Економію ПЕР у тваринництві можна отримати за рахунок зниження витрати палива на опалення та вентиляцію шляхом поліпшення теплоізоляційних характеристик тваринницьких приміщень, ефективної роботи опалювально-вентиляційних систем, впровадження прогресивних технічних пристроїв і засобів вентиляції, переходу до ефективних систем природної вентиляції і іншим нововведенням в АПК. Істотну економію електроенергії, матеріально-технічних і трудових витрат можна досягти за рахунок переведення тварин на глибоку підстилку з бульдозерним прибиранням гною.

Цікавим напрямком використання електричної енергії в АПК є створення відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) таких, як енергії вітру. Вітроенергетика є зростаючою галуззю енергетики. На сьогодні тільки компанія Сіменс (крім Sowite і інших виробників) встановила в різних країнах світу понад 6400 вітрових турбін. Їх повна продуктивність становить 5700 МВт; їх використання знижує викиди вуглекислого газу більш ніж на 8 млн метричних тон в рік. Найбільша модель турбіни в портфелі продуктів з вітроенергетики має номінальну потужність 3,6 МВт і діаметр ротора 107 м. В майбутньому планується виробництво лопатей довжиною 60 м, які будуть здатні обертати ще більш потужні турбіни.

До основних заходів енергоефективного функціонування АПК належать: економія електроенергії в системах електропостачання та при її

використанні (зниження втрат в мережі, регульований електропривод, впровадження електротехнологій, економне освітлювальне обладнання, якісна експлуатація, достовірний облік); енергоекономні теплові процеси та теплоенергетичне обладнання; використання відходів деревини та рослинних відходів, місцевих видів палива замість традиційних енергоресурсів, газогенератори; нові технології та енергоекономні техніка та обладнання в тваринництві і рослинництві (регульованість мікроклімату з утилізацією тепла, комбіновані технології); використання ВДЕ; використання вторинних енергоресурсів; альтернативні види паливо; ефективні експлуатаційно-ремонтні служби, організаційно-технічні заходи, раціональна структура енергоносіїв. Кожен з означених заходів, природно, потребує спеціального та ґрунтового аналізу.

Список використаних джерел.

1. Грабак Н.Х. Проблеми енергозбереження в АПК України та шляхи її розв'язання. Екологія. Наукові праці. Випуск 138. Том 150. 2010. С. 83-89.
2. Скляр Р.В., Скляр О.Г. Напрями використання органічних ресурсів у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т.5. С.210–217.
3. Болтянський О.В. Зменшення витрат енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Збірник тез доповідей II Міжн. наук.–техн. конф. «Крамаровські читання» НУБіП. 2015. С. 54–55.
4. Комар А.С. Організаційно-економічні заходи ресурсозбереження в молочному скотарстві. Тези міжн. наук.-пр. форуму «Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції». ТДАТУ. 2019. С. 36-39.
5. Болтянська Н.І. Зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва за рахунок скорочення енергії на кормоприготування. Інженерія природокористування. 2018. №1(9). С. 57–61.
6. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 380 с.
7. Болтянська Н.І. Умови забезпечення ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві. Праці ТДАТУ. 2016. Вип. 16. Т.2. С. 153–159.
8. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Щодо оцінки потенційної можливості застосування ресурсозберігаючих технологій на підприємствах молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ. 2016. Вип.6. Т.1. С. 50–55.
9. Скляр Р.В., Скляр О.Г. Методологія оптимізації ресурсовикористання у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т.5. С. 245–251.