

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕНЕРГЕТИКИ,
АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАУКОВО ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ТЕХНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ АПК
ВАРШАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУК ПРО ЖИТТЯ
РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР»ІНСТИТУТ
МЕХАНІЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА»**

**IV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

**«ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА,
НОВІТНІ АВТОМАТИЗОВАНІ
ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ В
БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ АПК»**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

21 - 22 листопада 2016 р.

КИЇВ – 2016

*Рекомендовано до друку вченою радою ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження НУБіП України
(протокол № 7 від 21.10.2016 р.)*

Відповідальний за випуск: Романенко О.І., асистент

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- 1 Ібатуллин І.І. - перший проректор, голова оргкомітету;
- 2 Мостенська Т.Л. - проректор з наукової роботи НУХТ, співголова оргкомітету (за згодою)
- 3 Адамчук В.В. - директор ННЦ ІМЕСГ, співголова оргкомітету (за згодою)
- 4 Нурек Т. - декан факультету інженерії продукції Варшавського університету наук про життя, співголова оргкомітету (за згодою);
- 5 Пшибил Я. - директор інституту інженерії біосистем Природничого університету в Познані, співголова оргкомітету (за згодою);
- 6 Отченашко В.В. - начальник НДЧ, співголова оргкомітету;
- 7 Козирський В.В. - директор ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження, співголова оргкомітету;
- 8 Войтюк В.Д. - директор НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК
- 9 Волошин С.М. - заступник директора ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження з навчальної та виховної роботи, співголова оргкомітету;
- 10 Болбот І.М. - заступник директора ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження з навчальної та виховної роботи, співголова оргкомітету;

- 11 Усенко С.М. - доцент кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка, співголова оргкомітету;
- 12 Романенко О.І. - асистент кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П.Бондаренка, відповідальний секретар оргкомітету;
- 13 Бойко В.В. - завідувач кафедри фізики;
- 14 Гнучій Ю.Б. - завідувач кафедри вищої та прикладної математики;
- 15 Горобець В.Г. - завідувач кафедри теплоенергетики;
- 16 Гребченко М.В. - завідувач кафедри електропостачання ім. проф. В.М. Синькова;
- 17 Долінський А.А. - почесний директор Інституту технічної теплофізики Національної академії наук України (за згодою);
- 18 Драганов Б.Х. - професор кафедри теплоенергетики
- 19 Жильцов А.В. - завідувач кафедри електричних машин і експлуатації електрообладнання;
- 20 Іноземцев Г.Б. - професор кафедри електропостачання ім. проф. В.М. Синькова;
- 21 Кондратенко І.П. - завідувач відділом електромагнітних систем Інституту електродинаміки Національної академії наук України (за згодою);

- 22 Ладанюк А.П. - завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних систем керування НУХТ (за згодою);
- 23 Лисенко В.П. - завідувач кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка;
- 24 Обставскі П. - доцент факультету інженерії продукції Варшавського університету наук про життя (за згодою);
- 25 Смітюх Я.В. - доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних систем керування НУХТ (за згодою);
- 26 Хоховскі А. - професор факультету інженерії продукції Варшавського університету наук про життя (за згодою);
- 27 Чернишенко Є.В. - президент Асоціації «Теплиці України» (за згодою);
- 28 Чміль А.І - завідувач кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1-2 СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ПОНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ СИСТЕМИ АВТОНОМНОГО ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ СПОЖИВАЧІВ У СІЛЬСЬКИХ РЕГІОНАХ	
THE DESIGN, CONSTRUCTION, AUTOMATION, WEIGHT AND PACKING MACHINES TO PELLETS AND BRIQUETTES	15
<i>Marcin Tulej, Pawel Obstawski</i>	
THE INFLUENCE OF MICROWAVE PREHEATING ON WOOD BIOMASS DRYING PROCESS	16
<i>Weronika Bazylak, Szymon Glowacki</i>	
КОГЕНЕРАЦІЙНІ СЕС ДЛЯ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИСАДИБНОЇ ТЕПЛИЦІ	17
<i>Жарков А.В., Королев А.М.</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	19
<i>Мартинюк Л.В., Козирський В.В.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ДЖЕРЕЛ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ НАПРУГОЮ 10 кВ	20
<i>Кожан Д.П., Віхоть Б.М., Скрипник А.М.</i>	
СЕКЦІЯ 3. НОВІТНІ СИСТЕМИ ЕНЕРГОТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ	
ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕПЛОНАСОСНОЇ СИСТЕМИ НА ТЕПЛООБМІННІ ПРОЦЕСИ У НИЗЬКОЗВОЛОЖЕНОМУ ҐРУНТІ	22
<i>Стець П.Г., Плешков П.Г.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ЄМНОСТІ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОНОМНОГО	23

ЕНЕРГОЖИВЛЕННЯ СПОЖИВАЧІВ РІЗНОЇ ПОТУЖНОСТІ <i>Охріменко П.Г., Антипов Е.А.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ ПРИ ЧИСЕЛЬНОМУ МОДЕЛЮВАННІ ТРУБНОГО ПУЧКА <i>Троханяк В.І., Куляк Б.В</i>	24
ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ БУДІВЛІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОНАСОСНОГО ОБЛАДНАННЯ <i>Масюк М.Ю., Горобець В.Г.</i>	25
КОГЕНЕРАЦІЙНА УСТАНОВКА НА ОСНОВІ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРО І ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ <i>Бурдін А.О., Драганов Б.Х.</i>	27
КОМП'ЮТЕРНЕ МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ГІДРОДИНАМІКИ І ТЕПЛООБМІНУ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ У ПРОМИСЛОВІЙ ТЕПЛИЦІ <i>Троханяк В.І., Куляк Б.В</i>	28
КОМП'ЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПАКТНЫХ ПОПЕРЕЧНООБТЕКАЕМЫХ ГЛАДКОТРУБНЫХ ПУЧКОВ <i>Троханяк В.І.</i>	30
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАСИ АКУМУЛЮЮЧОГО МАТЕРІАЛУ В АКУМУЛЯТОРАХ ТЕПЛОТИ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДУ <i>Охріменко П.Г., Антипов Е.А.</i>	31
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ <i>Сукач А.О., Міщенко А.В.</i>	32
ПРОЦЕСИ ТЕПЛО- І МАСООБМІНУ В ПТАШНИКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СИСТЕМИ ТУНЕЛЬНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ <i>Троханяк В.І., Міщенко А.В.</i>	33

РАЦІОНАЛЬНІ РЕЖИМИ ЗЕРНОСУШІННЯ <i>Сердюк А.М.,</i>	34
РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ ВИХРОВОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА РТГА-37 <i>Охріменко П.Г., Антипов Е.А.</i>	35
РОЗРОБКА ЗАСОБІВ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ В АКУМУЛЯТОРАХ ТЕПЛОТИ НА ОСНОВІ ПАРАФІНУ <i>Охріменко П.Г., Антипов Е.А.</i>	36
СЕКЦІЯ 4. НОВІТНІ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМПЛЕКСИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ В АПК	
БІОФІЗИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЛІКУВАННЯ АКУШЕРСЬКО-ГІНЕКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТВАРИН <i>Попрядухін В. С.</i>	37
ВИРОЩУВАННЯ ТЕПЛИЧНИХ РОСЛИН З ФОТОАКТИВАЦІЄЮ ЖИВИЛЬНОГО РОЗЧИНУ В СПОРУДАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ <i>Книжка Т.С.</i>	38
ВПЛИВ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РІСТ ПРОРОСТКІВ НАСІННЯ ОГІРКА <i>Романенко О.І.</i>	39
ВПЛИВ СИЛЬНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ НА ВЕГЕТАЦІЮ РОСЛИН <i>Бобко Т.Й., Червінський Л.С.</i>	41
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НАДВИСОКОЇ ЧАСТОТИ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ <i>Лазарюк К.О., Чміль А. І.</i>	42
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОБРОБКИ В СИЛЬНОМУ ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР <i>Науменко О.В., Усенко С.М.</i>	44
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЕННЯ	47

РІДКИХ СЕРЕДОВИЩ

Книжка Т.С.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ РЕЖИМІВ
ФОТОСИНТЕЗНОГО ОПРОМІНЕННЯ 48

Бойко А.М., Червінський Л.С.

ДОСЛІДЖЕННЯ ІОНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В
НАСІННЄВІЙ МАСІ 49

Олях Р.С., Чміль А. І.

ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ЗАБОЮ ТВАРИН
У МЯСОПЕРЕРОБНОМУ ЦЕХУ 50

Вітковська О.І., Рамш В. Ю.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ
НА ФОТОСИНТЕЗ РОСЛИН 51

Луцак Я.М.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО
ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ІНГІБРУВАННЯ СИНТЕЗУ
ЕТИЛЕНУ ЯКИЙ ВИДІЛЯЄТЬСЯ ФРУКТАМИ ПРИ
ЗБЕРІГАННІ 53

Бородай І. І.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО НАГРІВУ ПРИ
ОБРОБЦІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ 54

Макода О.М., Червінський Л.С.

ІМПУЛЬСНЕ ДЖЕРЕЛО ВИСОКОЇ НАПРУГИ 56

Науменко О.В., Чміль А. І.

ІНФОРМАЦІЙНА ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ТЕХНОЛОГІЯ
ПІДВИЩЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ФРУКТОПЛОДІВ ПРИ
ЇХ ТРИВАЛОМУ ЗБЕРІГАННІ 59

Федюшко О. Ю.

МЕТОДИ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ В
ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ 60

Москаленко А.В., Чміль А.І.

НОВІТНІ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНІЧНІ
ЗАСОБИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В
ТЕПЛИЦІ 61

Жарков А.В., Речина О.М., Карпенко К.М.

ОБРОБКА ЗЕРНОВОЇ МАСИ ЗЕРНА В СИЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛЯХ, ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ХІМІЧНИМ ЗАСОБАМ ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ	63
<i>Беркуця Т.І., Усенко С.М.</i>	
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ КОМБІНОВАНОГО ОПРОМІНЮВАННЯ НАСІННЯ	65
<i>Романенко О.І.</i>	
СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ДОЗУВАННЯ ПОДРІБНЕНИХ СОКОВИТИХ КОРМІВ	67
<i>Шило С.В., Рами В. Ю.</i>	
СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПТАШНИКУ	68
<i>Торконяк В.М., Рами В. Ю.</i>	
УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА З ОТРИМАННЯМ БІОГАЗУ	69
<i>Чеберяк Н.В., Чміль А.І</i>	
СЕКЦІЯ 5. ІНФОРМАЦІЙНІ УПРАВЛЯЮЧІ СИСТЕМИ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ	
АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ КОМПЛЕКСОМ СУШІННЯ МОЛОКА ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	70
<i>Швець В.В.</i>	
АПАРАТНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОГО ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ БІОМЕТРИЧНОГО СТАНУ РОСЛИНИ ТА МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЦІ	72
<i>Куляк Б.В. Решетюк В.М.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ ВИГОТОВЛЕНИХ З ХМІЗУ ЯБЛУНІ	73
<i>Сахнюк М.О., Опришко О.О.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОКЛАВА З ВОДЯНИМ ОХОЛОДЖЕННЯМ ТА РОЗРОБКА САК В НЬОМУ	75
<i>Чупилка О.П., Решетюк В.М.</i>	

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВМІСТУ КОРИ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ З СОСНИ	78
<i>Шевченко С.О., Опришко О.О.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВМІСТУ КОРИ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПІЛЕТ	80
<i>Одинець Р.Ю., Опришко О.О.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СКЛАДУ СИРОВИНИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРІННЯ ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ З ДЕРЕВИНИ	82
<i>Олексійченко Р.О., Опришко О.О.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛЯНИХ ТЕПЛИЦЬ ЯК ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОЗРОБКА САК ПРОЦЕСОМ ЗАШТОРЮВАННЯ	84
<i>Царик В.О., Решетюк В.М.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ВМІСТОМ ВОЛОГИ В СПОРУДІ ПО ВИРОЩУВАННЮ ГРИБІВ	86
<i>Германюк Д.В., Мірошник В.О.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ У ПРИМІЩЕННІ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ГРИБІВ	87
<i>Ткачук Ю.М., Гладкий А.М.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ САК ІНКУБАТОРОМ ДЛЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	89
<i>Попельський П.А., Руденський А.А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ВПЛИВУ НА РОБОТУ ОХОЛОДЖУВАЧА МОЛОКА ЯК ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ	91
<i>Ігнат'єв А.А., Лисенко В.П.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ У ТЕПЛИЧНОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА РОЗРОБКА САР ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ У ТЕПЛИЦІ	92
<i>Чешун І.Ю., Лисенко В.П., Дудник А.О.</i>	

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ПАКЕТІ МАТЛАВ SIMULINK СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ ПТАШНИКА ПІД ЧАС ЗИМОВОГО ПЕРІОДУ РОКУ	94
<i>Троханяк В.І., Мірошник В.О., Куляк Б.В</i>	
КАТЕГОРІЙНО-ФУНКТОРНИЙ АНАЛІЗ ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА	95
<i>Сич М. А., Кишенько В. Д.</i>	
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА ЦИФРОВОГО МОНІТОРИНГУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ПО ВИРОЩУВАННЮ ШАМПІНЬЙОНІВ	97
<i>Даяк О.М., Коваль В.В.</i>	
МЕРЕЖЕВІ МЕТОДИ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ КОМПЛЕКСОМ МОЛОКОЗАВОДУ	99
<i>Гавриленко П.В., Ладанюк А.П.</i>	
МЕТОДИКА ОЦІНКИ ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕЗЕРВУВАННЯ ЕНЕРГООЩАДНОЇ СИСТЕМИ ОПРОМІНЕННЯ РОСЛИН В СПОРУДАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ	101
<i>Речина О.М.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В КОМПЛЕКСАХ ВИРОЩУВАННЯ ГРИБІВ	102
<i>Пустовар Б.О., Заєць Н.А.</i>	
ОЦІНКА ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ І ЗНЕШКОДЖЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВАХ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	104
<i>Тимощук О.І., Заєць Н.А.</i>	
ПОБУДОВА НЕЙРО-НЕЧІТКОЇ ПІДСИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ	106
<i>Поліщук Д.В., Дудник А.О.</i>	
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНИХ ПРЕДПРИЯТІЙ ЛЁГКОЇ ПРОМЫШЛЕННОСТІ	109
<i>Чечун Ю.А., Штена В. Н., Кот Р.Е., Морголь А.В.</i>	

ПРОБЛЕМИ НЕВИЗНАЧЕНОСТЕЙ ПРИ ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В ПРОЦЕСІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОМПЛЕКСУ	110
<i>Кронг Є.В., Власенко Л. О.</i>	
РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ КОМП'ЮТЕРНОГО БАНКУ ЗНАНЬ ДЛЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРЕЦИЗІЙНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ОСНОВІ ЇЇ ОНТОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ	112
<i>Касім А.М., Касім М.М.</i>	
СИНТЕЗ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ У ТЕПЛИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЛАВ SIMULINK	113
<i>Петруньок В.М., Дудник А.О.</i>	
СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ДОЗУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ СИРОВИНИ ДЛЯ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ	115
<i>Кабула Р.І., Шворов С.А.</i>	
СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ В КАРТОПЛЕСХОВИЩІ	116
<i>Бідненко С. А., Лендєл Т. І.</i>	
ТЕПЛООБМІННІ ПРОЦЕСИ У ПОВІТРЯНОМУ СЕРЕДОВИЩІ СПОРУД ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ГРИБІВ	119
<i>Бондар В.М. Болбот І.М.</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ СУБСТРАТУВ БІОГАЗОВІЙ УСТАНОВЦІ	120
<i>Парасотка В.Е. Шворов С.А.</i>	
ФОРМУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ БАЗ ЗНАНЬ НА ОСНОВІ АДАПТИВНОЇ РЕЗОНАНСНОЇ ТЕОРІЇ ПРИ КЕРУВАННІ ЯКІСТЮ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	121
<i>Паньков Д.В., Кишенько В. Д.</i>	

**СЕКЦІЯ 6. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА НАДІЙНІСТЬ
АПАРАТІВ І СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА
ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ**

НЕСТАЦІОНАРНІ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ В
СИСТЕМАХ ЗНИЖЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ
НАПРУЖЕНЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ 124

Васюк В.В., Жильцов А.В.

ТЕПЛОВАЯ ЭРОЗИЯ ТОКОПРОВОДЯЩИХ
МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ
ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ГРАНУЛ 126

Лапшин С.А., Жильцов А.В., Лопатько К.Г.

СЕКЦІЯ 1-2

СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ СИСТЕМИ АВТОНОМНОГО ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ СПОЖИВАЧІВ У СІЛЬСЬКИХ РЕГІОНАХ

Керівник – д.т.н., професор – Козирський В.В.

Секретар – асистент – Мартинюк Л.В.

THE DESIGN, CONSTRUCTION, AUTOMATION, WEIGHT AND PACKING MACHINES TO PELLETS AND BRIQUETTES

mgr inż. Marcin Tulej, dr hab. inż. Paweł Obstawski
Department of Fundamental Engineering,
Faculty of Production Engineering,
Warsaw University of Life Sciences, Poland

The main task weight and packing machines is weighing a material portion of the value required by the operator, or very similar, with a maximum as the slightest difference. The weighing process should be done automatically, without damaging the product to be packaged.

In order to design weight and packing machines must collect all the necessary information that will help us create the best machines, eg. the type of product to be packaged, mass portion and size of the structure.

Built machine, followed by testing the accuracy of the weighing process. During machine operation was performed adjusting the control system until the optimal portion of the product with the greatest efficiency. The machine has been

tested for packaging of pellets and briquettes, onions, potatoes and root vegetables: carrots and parsley. Compares the performance of the machine with manual process of packaging products and found that the efficiency is almost twice higher than a standard weighing technology.

Through a series of calculations and simulations for the system of construction we managed to create a very universal machine, used to packing pellets and briquettes, as well as of agricultural products.

THE INFLUENCE OF MICROWAVE PREHEATING ON WOOD BIOMASS DRYING PROCESS

mgr inż. Weronika Bazylak, dr inż. Szymon Głowacki

Department of Fundamental Engineering,

Faculty of Production Engineering,

Warsaw University of Life Sciences, Poland

The effectiveness of wood biomass drying process depends on the values of mass exchange potentials in the process of convective drying, and on the structure of the material being dried. One method to increase the effectiveness of drying involves initial heating of the material with microwaves. Microwaves penetrate the material easily, giving up energy. They heat up the inside of the material, not only the surface, as in the case of convective drying.

The aim of the present research was to investigate the impact of initial heating of the material with microwaves on the process of drying of homogeneous shoots of wood biomass.

The paper presents the process of drying willow and acacia shoots at 80°C in natural convection. Wood material samples were microwave heated for 1 or 2 minutes before drying using four different microwave heating power, i.e. 100, 300, 600 and 750W.

The results proved that the microwave heating power had the greatest impact on biomass drying process. During heating of the samples, a common characteristic of changes in water content was observed in all the studied examples.

During microwave heating, the greatest intensity of heating was observed for the power of 750W, regardless of the type of material and duration of heating.

УДК 620.92

КОГЕНЕРАЦІЙНІ СЕС ДЛЯ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИСАДИБНОЇ ТЕПЛИЦІ

Жарков А.В.¹, здобувач,

Королев А.М.², к.т.н, доцент,

¹Таврійський державний агротехнологічний
університет, м. Мелітополь, Україна

²Азово-Чорноморський інженерний інститут
ФГБОУ ВО Донський ДАУ, м. Зерноград, Росія

Мета - підвищення ефективності присадибних сонячних електростанцій за рахунок когенерації.

Відомий сонячний фотоелектричний модуль (ФЕМ) циліндричної форми Solyndra (від англійських слів «сонячний» і «циліндр»), [<http://www.membrana.ru/particle/13126>]. Така форма дозволяє збільшити кількість поглинутого світла на протязі дня без зміни положення конструкції ФЕМ. На відміну від стандартних сонячних батарей, які виконані з широких плоских елементів, нові перетворювачі виконані у вигляді циліндрів. Недоліком ФЕМ циліндричної форми Solyndra (як і попередніх) є зниження ККД при зростанні його робочої температури. Це і є основною причиною зниження ККД, що приводить до падіння напруги, генерованої кожним елементом.

На базі відомої розробки в ТДАТУ розроблено і запатентовано декілька різновидів когенераційних ФЕМ циліндричної форми [Пат. (UA) №97080, №97782, №1006335]. Сонячний ФЕМ циліндричної форми містить дві скляні трубки, з'єднані між собою за типом судини Дьюара. Внутрішня трубка покрита тонкою плівкою напівпровідникових ФЕМ і коаксіально, з зазором, поміщена в зовнішню прозору скляну трубку більшого діаметра з електричними гермоконтактами, схожими на ті, що використовуються в люмінесцентних лампах. Вакуумна порожнина між скляними трубками забезпечує теплоізоляцію напівпровідникових ФЕМ від конвекційного нагріву за рахунок довкілля. Простір внутрішньої скляної трубки наповнений охолоджуючою рідиною, наприклад, водою, з спільним колектором. Якщо в якості охолоджуючої рідини використовується вода, то після підігріву вона може використовуватися для господарчих потреб, наприклад, зрошення рослин, для душу, миття посуду тощо, а до нижньої частини колектора поступатиме свіжа вода з водопроводу. На базі удосконалених когенераційних ФЕМ нами розроблені і запатентовані присадибні когенераційні СЕС підвищеної ефективності (Пат. UA №103043, №107333, №107991).

Висновок. Аналіз розробок показав, що для автономної СЕС із споживачами електричного струму найбільш дешевим і прийнятним на сьогодні є перший запатентований нами Пат. №103043 з охолоджуючою рідиною. Два інших: Пат. 107333 UA. Автономна когенераційна енергоустановка для рухомого об'єкта і Пат. 107991 UA. Автономна когенераційна енергоустановка з гібридними фотоелектричними модулями циліндричної форми – є більш досконаліми, але і значно дорожчими.

УДК 620.9

ФОРМИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Мартинюк Л.В., аспірантка кафедри
електропостачання ім. проф. В.М. Синькова
Науковий керівник: **Козирський В.В.**, д.т.н., професор,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Главные тенденции в развитии современной энергетики заключаются в создании и внедрении эффективных энергосберегающих технологий с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ). Самой большой эффективности от энергоустановок на основе НВИЭ можно достичь при объединении источников и преобразователей электроэнергии в комбинированные системы энергоснабжения (КСЭ).

Оптимальное соотношение отдельных элементов в КСЭ определяются с учетом многих факторов, влияющих на работу таких энергосистем, в первую очередь это стохастическая особенность возобновляемых источников энергии.

Принимая во внимание климатические характеристики регионов Украины и тот факт, что в зимнее время существует значительный потенциал потока ветра, а летом – потенциал солнечной энергии, можно получить заметный эффект при использовании ветро-солнечных установок.

Известно, что мощность ветроэнергетической установки (ВЭУ) и солнечной фотоэлектрической установки (СФЭУ) определяется с учетом графика

нагрузок, ветровых потоков и солнечной активности для конкретного региона. В составе такой системы должны быть предусмотрены резервные источники электроэнергии (АБ). При этом, каждый из режимов работы ВЭУ-СФЭУ, ВЭУ-АБ, СФЭУ-АБ должны обеспечивать пиковую нагрузку.

Учитывая выше изложенное было разработано уравнение баланса мощности ветро- солнечной электроустановки, которое позволит определить основные составляющие данной установки для обеспечения ее эффективной работы.

УДК 621.311

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ДЖЕРЕЛ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ НАПРУГОЮ 10 кВ

***Кожан Д.П.**, аспірант, **Віхоть Б.М.**, студент
магістратури ННІ ЕАЕ*

*Науковий керівник: **Скрипник А.М.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Метою роботи є пропозиція щодо розробки методикита математичної моделі пошуку оптимальних місць розташування джерел розподіленої генерації (ДРГ) та величини їх активної і реактивної потужностей в електричних розподільних мережах напругою 10 кВ, що знаходяться в експлуатації.

В основу методики і математичної моделі визначення оптимального місця розташування ДРГ покладено градієнтний метод. Елементи вектор – градієнта являють собою похідні від цільової функції (небаланси по активній

і реактивній потужностях у вузлах схеми) по відповідних пошукових характеристиках режиму мережі, в якості яких можуть виступати як кути, так і модулі вузлових напруг.

Для визначення оптимальних величин активної і реактивної потужностей ДРГ використовується модифікація методу Ньютона, матриця Якобі якої включає похідні по активній і реактивній вузлових потужностях.

СЕКЦІЯ 3

НОВІТНІ СИСТЕМИ ЕНЕРГОТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В АПК

Керівник – *д.т.н., професор* – *Горобець В.Г.*

Секретар – *асистент* – *Антипов Є.О.*

УДК 621.577.

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕПЛОНАСОСНОЇ СИСТЕМИ НА ТЕПЛООБМІННІ ПРОЦЕСИ У НИЗЬКОЗВОЛОЖЕНОМУ ҐРУНТІ

***Стець П.Г.**, майстер виробничого навчання,
Науковий керівник: **Плешков П.Г.**, к.т.н., професор,
Кіровоградський національний технічний
університет*

Мета дослідження: визначення відносного відхилення температурних показників від природної норми, зокрема середньорічної поверхневої температури, температури кожного шару ґрунту та радіусу розповсюдження аномальної температури у ґрунтовому масиві з розташованим у ньому теплообмінником.

Для дослідження обрано умовну ділянку, на лінії геологічного розрізу Маловисківського району. Розглянуто тришаровий ґрунтовий покрив з шарів: 0,8 м чорнозем, 1,7 м глина, 5,5 м супісок, найнижча вологість ґрунту у липні 20;20;10 % відповідно до шару ґрунту, найвища у квітні 60;35;20 % відповідно до шару.. Використовуючи дані метеоспостережень за п'ять років (2009-2014 рр.), та

розрахункові параметри ґрунту було побудовано графік зміни поверхні ґрунту протягом умовного року експлуатації теплонасосної установки

Визначено, що при експлуатації теплонасосної установки протягом чотирьох років тепловий режим поверхневого та приповерхневого шарів ґрунту у весняно-зимовий період стабілізується на рівні нижче природного на 4 С° та спостерігається зниження вологості ґрунту навіть у найвологіший місяць року на 5-10% на відстані до 2 м навколо труб теплообмінника, що обумовлено порушенням акумулюючої здатності нижніх шарів ґрунту – внаслідок надмірного відбору тепла.

Висновок. В географо-кліматичних умовах Маловисківського району на ділянках місцевості зі складом ґрунтового масиву аналогічним умовній тестовій ділянці буде спостерігатись зміщення теплового режиму ґрунту в бік переохолодження. Цей процес у тривалій перспективі призведе до мінімізації ефективності теплонасосної системи. Щоб сприяти відновленню нормального температурного режиму рекомендується експлуатувати теплонасосну установку в теплу пору року в режимі кондиціонера.

УДК 621.3:620.96

ВИЗНАЧЕННЯ ЄМНОСТІ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОНОМНОГО ЕНЕРГОЖИВЛЕННЯ СПОЖИВАЧІВ РІЗНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Охріменко П.Г., аспірант;

Антипов Є.О., к.т.н., асистент,

*Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Створення систем автономного енергоживлення споживачів з використанням традиційних та/або поновлюваних джерел енергії вимагає включення до їх складу або акумуляторів енергії, які здатні здійснити накопичення надлишку генерованої енергії або системи резервного (автономного) енергоживлення споживачів в ті періоди часу, коли потреба в енергії зростає.

Дослідження показали, що для забезпечення ефективної роботи системи автономного живлення споживачів номінальною електричною потужністю 2000 Вт упродовж 24 годин та піковою (до 2-х годин) потужністю 5000 Вт номінальна ємність 12-вольтового акумулятора електричної енергії має бути в межах 315–365 А·год.

УДК 536.2

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ ПРИ ЧИСЕЛЬНОМУ МОДЕЛЮВАННІ ТРУБНОГО ПУЧКА

*Троханяк В.І. асистент, Куляк Б.В. аспірант,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

В літературі розглянуто багато робіт із визначенням коефіцієнта тепловіддачі. Однак надзвичайно мало робіт, де вивчалось комп'ютерне математичне моделювання трубного пучка перехресного току та виведення коефіцієнта тепловіддачі із результатів розрахунку при математичному моделюванні.

Проведено моделювання процесів тепло- і масопереносу в каналах кожухотрубного теплообмінника з шаховим розміщенням пучків труб. Отримано поля температур у каналі теплообмінника. Проаналізовано

умови гідродинамічної течії в каналах та процесів переносу теплоти в цих каналах.

Комп'ютерне моделювання дає можливість проаналізувати умови гідродинамічної течії і теплопереносу в досліджуваних каналах. Як витікає з аналізу температур, необхідно зменшувати ширину каналу між стінкою і трубним рядом, що знаходиться поблизу стінки. Це дасть можливість зменшити швидкість потоку і температуру в пристінному каналі та підвищити швидкість потоку в основних каналах теплообмінника.

Запропонована методика розрахунку середнього коефіцієнта тепловіддачі на поверхні трубного пучка. Результати співставлення чисельних результатів з експериментальними даними показують, що максимальні відхилення не перевищують 5 %.

УДК 621.577

ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ БУДІВЛІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОНАСОСНОГО ОБЛАДНАННЯ

***Масюк М.Ю.**, студент магістратури ННІ ЕАіЕ,
Науковий керівник: **Горбець В.Г.**, д.т.н, доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Одним із сучасних напрямків енергозбереження при теплопостачанні будівель різного призначення є застосування поновлювальних джерел енергії та зниження тепловтрат у вентиляційних системах, пов'язаних з викидами відпрацьованого повітря в навколишнє середовище. Одним з ефективних заходів, який дає можливість суттєво зменшити енерговтрати при опаленні та вентиляції будівель, полягає у використанні

теплонасосного обладнання та теплообмінників-рекуператорів для підігріву холодного зовнішнього повітря теплим відпрацьованим повітрям в зимовий період року. Такі системи знаходять все більш широке впровадження при проектуванні енергоефективних будівель різного призначення.

В доповіді розглянуто питання модернізації систем теплопостачання та вентиляції фермерського господарства з використанням теплонасосного обладнання і власної котельні, а також використання теплообмінника-рекуператора для вентиляції і кондиціонування повітря в житловому будинку. Тепловий насос використовується з метою отримання теплоти з ґрунту за рахунок теплообмінних процесів, що відбуваються в самому тепловому насосі. Застосування теплообмінника-рекуператора дозволить використовувати теплоту відпрацьованого повітря для підігріву холодного повітря з навколишнього середовища.

Проведений інженерний розрахунок та знайдено оптимальну площу та довжину ґрунтового трубчатого теплообмінника, що входить в первинний контур теплового насоса та глибину закладання цього обладнання в ґрунті. Крім того розраховані оптимальні розміри і параметри теплообмінника-рекуператора для вентиляційної системи приміщень фермерського господарства. Використання таких теплообмінників в системах вентиляції дає можливість підігрівати зовнішнє повітря до температур $+15- +17$ °C та суттєво знижує витрати паливних ресурсів при підтриманні оптимального мікроклімату в будівлях житлового, громадського та виробничого призначення.

Використання теплового насоса та теплообмінника-рекуператора дозволить зменшити використання газу, що в свою чергу дасть суттєву економію економічних витрат, а також покращить екологічні показники навколишнього

середовища для фермерського господарства. Отримані результати дають можливість оцінити доцільність використання теплонасосного рекуперативного обладнання.

УДК 621.43.004.18

КОГЕНЕРАЦІЙНА УСТАНОВКА НА ОСНОВІ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРО І ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ

***Бурдін А.О.**, студент магістратури ННІ ЕАіЕ,
Науковий керівник: **Драганов Б.Х.**, д.т.н, професор,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Метою роботи є дослідження і розрахунок когенераційної установки, яка працюватиме на біогазі з можливим подальшим її впровадженням для вирішення актуальних побутових проблем, пов'язаних із забезпеченням електричною і тепловою енергією загальноосвітньої школи і прилеглих до неї будівель в м. Берегів Закарпатської області.

В основу принципу роботи когенераційної установки покладено роботу двигуна внутрішнього згорання, який працює на біогазі, що міститься у геотермальних джерелах. На валу двигуна знаходиться електрогенератор, який виробляє електричну енергію, а теплота відпрацьованих газів при спалюванні біопалива іде на підігрів води.

Для практичного вирішення поставленої задачі, перш за все, слід пробурити свердловину на глибину до 2000 м. На цій глибині знаходяться водяні джерела, температура яких може досягати 80 °С і більше. Встановлюється заглибний насос, який буде подавати гарячу воду до теплообмінника, в якому гаряча вода із свердловини буде

підігрівати воду, що використовується у системі обігріву будівлі.

Проведений тепловий розрахунок дасть змогу встановити необхідну кількість теплоти для обігріву школи, вибрати теплообмінник і швидкість циркуляції води в ньому. Електричний розрахунок дає можливість знайти необхідну потужність електрогенератора і двигуна внутрішнього згорання.

Проведені розрахунки дають змогу визначити потужність та склад когенераційної установки для забезпечення електричною і тепловою енергією будівель, використовуючи теплову енергію підземних геотермальних джерел та супутнього газу, який знаходиться над ними.

УДК 536.2:631.544.41

КОМП'ЮТЕРНЕ МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ГІДРОДИНАМІКИ І ТЕПЛООБМІНУ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ У ПРОМИСЛОВІЙ ТЕПЛИЦІ

***Троханяк В.І.** асистент, **Куляк Б.В.** аспірант¹,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Кожному виду овочевих рослин і навіть окремих сортів відповідає певна оптимальна, максимальна і мінімальна температура. Тому одним із найважливішим чинників управління ростом і плодоношенням рослини є створення необхідного температурно-вологісного режиму, який забезпечується роботою опалювальної та вентиляційної системи [1].

¹ Науковий керівник – Решетюк В.М., к.т.н., доцент

Мета роботи. Провести комп'ютерне математичне моделювання процесів гідродинаміки і теплообміну, що протікають при взаємодії опалювально-вентиляційної системи, для визначення оптимального температурно-вологісного режиму у промисловій теплиці.

Результати досліджень. Геометрія промислової теплиці (див. рис. 1 а) побудована згідно реальних розмірів, тому досить великою є кількість елементів та граней. Враховуючи даний аспект прийнято рішення розраховувати тільки чверть 3D теплиці (рис. 1 б), яка є симетричною до інших трьох, що дало змогу зменшити час машинного розрахунку.

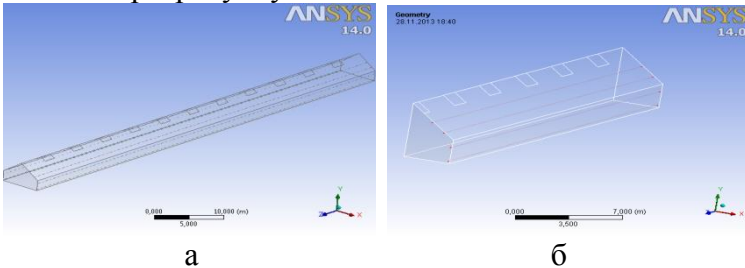


Рис. 1. Загальний вигляд геометрії 3D теплиці.

а - повний об'єм теплиці; б - симетрична частина теплиці.

На рис. 2 наведено вигляд виробничої секції теплиці, де спостерігається коливання температури 272 К - 295 К (-1,15...21,85 °С).

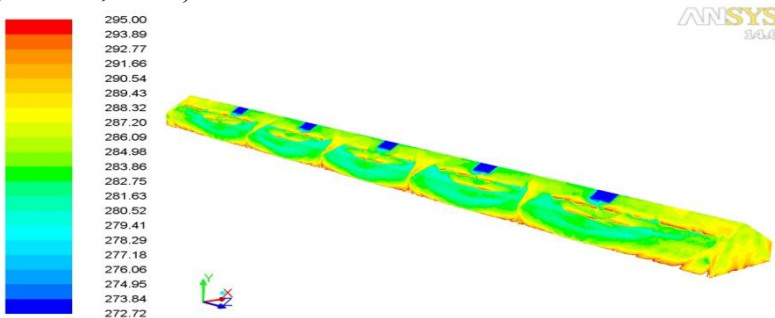


Рис. 2. Температурні поля при повному вигляді секції теплиці.

Висновки. Використовуючи програмний комплекс ANSYS Fluent проведено комп'ютерне математичне моделювання процесів гідродинаміки і теплообміну, в результаті якого отримано вектори швидкостей, температурних полів і радіаційних теплових потоків.

УДК 536.2

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПАКТНЫХ ПОПЕРЕЧНООБТЕКАЕМЫХ ГЛАДКОТРУБНЫХ ПУЧКОВ

Троханяк В.І., асистент кафедри теплоенергетики,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Одним из путей энергосбережения является утилизация теплоты вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) теплоэнергетических установок, неразрывно связанная с созданием эффективных теплообменных аппаратов (ТА).

Учитывая современные требования по надежности и эффективности энергетических установок наиболее целесообразным будет применение рекуперативных кожухотрубных ТА, основным элементом которых является пучок труб шахматной или коридорной компоновки. При этом выбор оптимального расположения труб в пучке является сложной задачей связанной с трудностью подбора гидравлического сопротивления для достижения желаемого роста теплообмена.

В основу разработки положен компактный поперечнообтекаемый гладкотрубный пучок.

В ходе работы осуществлен инженерный расчет традиционного пучка труб коридорной компоновки. Вид теплоносителей в котором: газ-жидкость. Сопоставление

теоретических с экспериментальными данными исследуемого пучка труб показало что достоверность результатов колеблется в пределах 5%. Также проведено численное моделирование процессов теплообмена и гидродинамики в каналах с традиционным и компактным расположением труб в трубном пучке с помощью пакета прикладных программ ANSYS Fluent. Получено поля скоростей, температур, давлений в исследуемых каналах.

В основе математической модели лежат уравнения Навье-Стокса и уравнения конвективного переноса энергии. В рассматриваемом случае выбрана стандартная k-ε модель турбулентности.

В результате проведения компьютерного моделирования предложено новую конструкцию компактного поперечнообтекаемого гладкотрубного пучка. Сравнение которого с традиционным пучком коридорной компоновки показывает уменьшение массогабаритных показателей до 40 % при одинаковой тепловой мощности.

УДК 536.248.2

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАСИ АКУМУЛЮЮЧОГО МАТЕРІАЛУ В АКУМУЛЯТОРАХ ТЕПЛОТИ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДУ

Охріменко П.Г., аспірант;

Антипов Є.О., к.т.н., асистент,

*Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Проведені автором експериментальні дослідження ефективності роботи акумулюючого матеріалу фазового переходу в умовах теплового акумулятора виявили певні недоліки в конструкції останніх. Виникає необхідність у підвищенні корисного використання маси акумулюючого

матеріалу оскільки, фазовий перехід вимагає великих витрат теплової енергії і проходить не по всій товщині шару матеріалу одночасно.

Запропонована вдосконалена конструкція акумулятора теплоти фазового переходу з хвилеподібним дном, щозабезпечило зростання коефіцієнта корисного використання маси акумулюючого матеріалу за однакової теплової потужності зі зразком-аналогом.

УДК 6971:6288.8003.13.112

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

***Сукач А.О.**, студент 2 курсу магістратури ННІ ЕАіЕ
Науковий керівник: **Мищенко А.В.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Сьогодні Україна зіткнулася зі значним загостренням проблем енергопостачання комунального сектору. Первинними факторами низької ефективності комунальної теплоенергетики стали в недалекому минулому дешевизна енергоресурсів і води, відсутність дієвих стимулів енергоощадності та низька кваліфікація обслуговуючого персоналу.

До недавнього часу проблемами економії енергоресурсів, енергоносіїв і води по суті ніхто не займався, хоч бюджетами різних рівнів і передбачалося деяке фінансування енергоощадних заходів.

Встановлення засобів обліку та регулювання витрат теплової енергії, створення централізованої інформаційно-виміральної системи з подальшою диспетчеризацією забезпечує можливість здійснювати оперативний

моніторинг теплових потоків, що сприяє скороченню обсягів споживання теплової енергії.

Запропонована система обліку та регулювання витрат теплоносія реалізована в індивідуальному теплому пункті навчального корпусу № 8 НУБіП України забезпечує регулювання витрат теплоносія залежно від температури навколишнього середовища а також дозволяє обмежувати теплоспоживання в нічні години доби та у вихідні (святкові) дні, що забезпечує скорочення обсягів споживання теплової енергії в середньому на 30-35%.

УДК 536.2

ПРОЦЕСИ ТЕПЛО- І МАСООБМІНУ В ПТАШНИКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СИСТЕМИ ТУНЕЛЬНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ

***Троханяк В.І.**, асистент кафедри теплоенергетики,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Процеси тепло- і масообміну відіграють важливу роль при створенні оптимального мікроклімату в пташниках, що дає змогу отримати максимальну продуктивність роботи птахівничого комплексу. Це особливо важливо в літній період часу, коли температура навколишнього середовища висока, а температурні режими в птахівничому приміщенні суттєво відрізняються від допустимих норм.

В роботі розроблено математичну модель та проведено чисельне моделювання процесів аеродинаміки та теплопереносу в пташнику при застосуванні системи тунельної вентиляції. В процесі моделювання побудовано математичну модель переносу маси та теплоти в пташнику з врахуванням теплових втрат в навколишнє середовище і

теплоти, яка виділяється птицею. Побудовано розрахункову сітку та вибрано модель турбулентності для повітряних потоків.

В результаті чисельного моделювання отримано поля температур, швидкостей, вихорів та тисків всередині будівлі пташника. Вивчено динаміку руху повітряних мас в будівлі пташника та проведений аналіз аеродинамічної картини потоків повітря. Визначено області застійних зон в пташнику та ділянки, на яких температура повітря досягає максимальних значень. Вибрано необхідні геометричні і витратні параметри для системи тунельної вентиляції.

УДК 6971:6288.8003.13.112

РАЦІОНАЛЬНІ РЕЖИМИ ЗЕРНОСУШІННЯ

Сердюк А.М., студент 2 курсу магістратури ННІ ЕАіЕ
Науковий керівник: **Мищенко А.В.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Сушіння – основна технологічна операція з приведення зерна й насіння до стійкого стану. Тільки після того, як із свіжозібраної зернової маси видалено всю надлишкову вологу і зерно доведено до сухого стану, можна розраховувати на подальшу надійну збереженість продукції.

Відомо, що в сухій зерновій масі всі живі компоненти, крім шкідників та комах, перебувають в анабіотичному стані. Зберігання зерна сухим – основний засіб підтримання високої життєздатності насіння в зернових партіях усіх культур, а також якості продовольчого зерна протягом тривалого терміну зберігання.

Усі способи сушіння зерна враховують сорбційні та інші його властивості. Зерно як об'єкт сушіння – це живий організм з капілярно-пористою структурою. Плодові оболонки насіння пронизані капілярами, тому є проникними для пари води. Насінні оболонки та алейроновий шар, навпаки, відносно малопроникні для пари води і за неправильного режиму сушіння можуть бути причиною здуття зерна, спричиненого затримкою видалення водяної пари, яка накопичилась всередині ендосперму. Крім того, зародок містить дуже чутливі до температури водорозчинні білки – альбуміни. При температурі вище 41...42°C білки зародка, наприклад пшениці, денатурують, тобто насіння втрачає схожість.

УДК 621.3

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ ВИХРОВОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА РТГА-37

Охріменко П.Г., аспірант;

Антипов Є.О., к.т.н., асистент,

*Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Пошуки економічних та екологічно чистих джерел тепла, які не потребують спалювання органічного палива, призвели до ідей використання для отримання енергії явищ внутрішнього тертя і кавітації рідини. У таких апаратах, названими вихровими теплогенераторами, значна частина тепла вивільняється при кавітаційному кипінні рідини з подальшим руйнуванням бульбашок повітря і пари.

У роботі досліджувався вихровий теплогенератор РТГА-37. Дослідження показали, що перевагами такого апарата є простота конструкції, малі габарити та екологічність. До недоліків слід віднести недостатню

експериментальну вивченість та кавітаційний знос його внутрішньої поверхні. Однак, застосування кавітаційно-стійких матеріалів дозволяє усунути зазначений недолік.

УДК 536.248.2

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ В АКУМУЛЯТОРАХ ТЕПЛОТИ НА ОСНОВІ ПАРАФІНУ

Охріменко П.Г., аспірант;

Антипов Є.О., к.т.н., асистент,

*Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Інтенсифікація тепловідбору акумульованої теплоти з глибинних шарів акумулюючого матеріалу можлива при застосуванні армованих та стільникових конструкцій. Однак, при затвердінні такого матеріалу між ним і стінкою конструкції, з якої знімається теплота, з'являється повітряний зазор, що знижує ефективність «відбору» теплоти, а звідси, і коефіцієнта корисної дії акумулятора.

З метою підвищення ефективності розрядних характеристик акумулятора теплоти на основі парафіну, знайдено нове технічне рішення - установка нагрівальних елементів в середині корпусу акумулятора, що призвело до підвищення ефективності «відбору» акумульованої теплоти та часу роботи апарата в режимі «розряд».

СЕКЦІЯ 4

НОВІТНІ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМПЛЕКСИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ В АПК

Керівник – *д.т.н., професор* – *Червінський Л.С.*

Секретар – *асистент* – *Книжка Т.С.*

УДК 632.935.4

БІОФІЗИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЛІКУВАННЯ АКУШЕРСЬКО-ГІНЕКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТВАРИН

Попрядухін В. С., асистент,
Таврійський державний агротехнологічний
університет м. Мелітополь, Україна

Мета роботи. Обґрунтувати застосування електромагнітного випромінювання (ЕМВ) для лікування тварин.

Результати досліджень. Найпоширенішим захворюванням тварин великої рогатої худоби (ВРХ) є акушерсько-гінекологічні хвороби. Багаторічні дослідження показують, що в господарствах України щорічно гінекологічною патологією хворіють від 21 до 76% корів. Широко вживані медикаментозні методи лікування гінекологічних хвороб у корів не завжди дають позитивний ефект, і крім того, багато з них складних та дорогих. Тому виникла практична необхідність вивчити можливість застосування мікрохвильового випромінювання для лікування патологій матки і яєчників ВРХ. Основою пропонованого методу є концепція розгляду людини і тварини як відкритої самоорганізуючої

інформоенергетичної нелінійної системи (ІЕС), що функціонує за синергетичними законами атракції, біфрукції, і дисипативності - у рамках єдиної теорії поля. Науковим фундаментом досліджень, що ведуться, служить той факт, що явище електромагнітної природи не є супутними, а істотними чинниками життєдіяльності будь-якого живого організму, саме тому зовнішнє по відношенню до біоб'єктів ЕМП є адекватним подразником. Це означає, що при визначенні експозиції і поверхневої щільності потужності і при відповідних значеннях частоти, модуляційних і поляризаційних характеристик це поле гратиме роль дії, вплив якої буде пов'язаний з лікувальним ефектом гінекологічних захворювань тварин ВРХ.

Висновки. Для лікування акушерсько-гінекологічних захворювань тварин найбільш перспективними можуть бути інформаційні ЕМВ з відповідними біотропними параметрами.

УДК 621.31

ВИРОЩУВАННЯ ТЕПЛИЧНИХ РОСЛИН З ФОТОАКТИВАЦІЄЮ ЖИВИЛЬНОГО РОЗЧИНУ В СПОРУДАХ ЗАХИЩЕНОГО ГРУНТУ

***Книжка Т.С.,** асистент кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомо, що сьогодні актуальним є питання підвищення урожайності тепличних культур. Одним з шляхів вирішення даної проблеми є фотоактивація живильних розчинів.

Мета дослідження. Розробити технологічну лінію вирощування тепличних рослин гідропонним способом з активацією живильного розчину та здійснення її технологічного випробування.

Основні матеріали досліджень. Як приклад, для виробничої реалізації нами пропонується схема технологічної лінії, яка включає в себе такі вузли: приготування живильного розчину, підготовки живильного розчину, активації живильного розчину, контролю параметрів живильного розчину, системи керування поливом та система крапельного поливу у вегетаційному приміщенні.

Перевага запропонованої схеми технологічної лінії полягає у збільшенні урожайності тепличних рослин на 13...18 % при забезпеченні екологічної чистоти і збереженні біологічної повноцінності продукції.

Висновки. Розроблена технологія гідропонного вирощування овочевих рослин включає операцію активації живильного розчину у виробничий цикл; виробничі випробування показали техніко-економічну ефективність розробленої установки; вихід екологічно чистої продукції збільшується на 15 %.

УДК 621.384.4

ВПЛИВ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РІСТ ПРОРОСТКІВ НАСІННЯ ОГІРКА

***Романенко О.І.** асистент кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій. Підвищення ефективності розвитку рослин

передбачає використання сучасних технологій обробки насінневого матеріалу для підвищення врожайності. До таких технологій належать стимуляція проростання насіння за дії регуляторів росту, а також за дії певних фізичних чинників, зокрема обробки ультрафіолетовим, інфрачервоним та лазерним опроміненням, опромінення електромагнітним полем тощо.

Обробка оптичним випромінюванням вважається однією із екологічно чистих енергоефективних технологій підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Мета досліджень. Встановлення експозиції опромінення, величини напруги на лампі, та температури при обробці насіння, які б забезпечували ефективно стимулювання біологічних процесів у насінні (зернових, овочевих, тепличних і т.д.) культур при їх опромінюванні комбінованим (інфрачервоним та ультрафіолетовим) випромінюванням лампи ДРТ-400.

Основні матеріали досліджень. Для визначення зазначених параметрів (напруги на лампі ДРТ, оптимальної температури обробки насіння та експозиції) було проведено багатофакторний польовий експеримент, в якому в якості відгуку насіння на комбіноване оптичне випромінювання було взято проростання насіння.

Дослідження польової схожості насіння сільськогосподарських культур пов'язано з визначенням впливу комбінованого оптичного випромінювання на життєдіяльність насіння, розвиток з них рослин та врожайність.

В польових дослідах насіння опромінювалось комбінованим оптичним випромінюванням лампи ДРТ при напрузі 219 В, 224 В, 230 В, експозиції 1 хв, 2,5 хв і 5 хв та при температурі 30, 38 та 46 °С відповідно.

Насіння оброблялось комбінованим оптичним випромінюванням за добу до висіву та висівалось на ділянці площею 1 м² (повторюваність чотирикратна).

Висновки. Результати обробки результатів оптичної стимуляції схожості насіння тепличних культур на прикладі насіння огірка підтвердили ефективність комбінованої дії випромінювання лампи ДРТ-400.

Встановлено, що передпосівна обробка насіння огірка оптичним випромінюванням дозволяє підвищити врожайність до 25 – 32 %.

УДК 621.3: 631.53.027.33

ВПЛИВ СИЛЬНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ НА ВЕГЕТАЦІЮ РОСЛИН

***Бобко Т.Й.**, аспірант кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка;
Науковий керівник: **Червінський Л.С.**, д.т.н., професор,
Національний Університет біоресурсів і
природокористування України. м. Київ Україна.*

Мета роботи –підвищення продуктивності екологічно чистої та економічно дешевої овочевої продукції власного виробництва.

Результати роботи. В основу досліджень для вирощування рослин в сильному електричному полі були покладені розробки кафедри електроприводу та електротехнологій НУБіП України, способи та пристрої в яких використовуються електрофізичні процеси, що відбуваються в між електродному просторі під дією сильного електричного поля, започатковані д.т.н., проф.. Берекою О.М.

В запропонованому методі вирощування рослин під час їхньої вегетації, вони розміщується між плоско-паралельними пластинчастими електродами, до яких підводиться висока напруга постійного струму. Теоретичні дослідження показують, що особливістю такого виду

виращування є те, що на рослину діє такий фактор впливу: напруженість електричного поля.

Виготовлено лабораторну дослідну установку для дослідження рослин під час їхнього вегетативного періоду зростання і розвитку під дією сильного електричного поля та різних спектрів оптичного випромінювання .

Висновки. Встановлено, що зростання рослин в сильному електричному полі є більш ефективним порівняно з зростанням рослин у контрольному зразку.

УДК 664.788

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НАДВИСОКОЇ ЧАСТОТИ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ

***Лазарюк К. О.**, аспірант кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка;
Науковий керівник: **Чміль А. І.**, д.т.н., професор,
Національний Університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ Україна.*

На даний час в сільському господарстві почали широко використовувати фізичні методи впливу на культурні рослини. Вони виступають альтернативою хімічним методам обробки, і при цьому досить ефективні. Один з таких методів – вплив на насіння сільськогосподарських культур електромагнітним полем надвисокої частоти (ЕМП НВЧ).

Дана технологія має цілий ряд переваг, а головною перевагою, НВЧ обробки насіння, являється значна економія часу, так як процес обробки відбувається досить швидко. Окрім того, дана технологія дозволяє зберегти в насінні всі поживні речовини, вітаміни та мінерали, що при обробці іншими методами домогтись досить складно.

Нагрів насіння відбувається в результаті поглинання оброблювального матеріалу енергії електромагнітних хвиль надвисокої частоти. На відміну від традиційних методів теплової обробки сільськогосподарської продукції, НВЧ енергія нагріває насіння проникаючи і рівномірно розповсюджується по всьому об'єму матеріалу.

В якості оброблювального об'єкта було вибрано насіння кукурудзи, яке оброблялось енергією ЕМП НВЧ. Досліджувалось кілька варіантів впливу на енергію проростання та лабораторну схожість насіння; при цьому контрольна проба не піддавалася впливу ЕМП НВЧ. Насіння оброблялось на лабораторній установці з частотою магнетрона 2,45 ГГц в трьох режимах потужності 7-4,6 кВт/кг, та в п'ятих режимах експозиції обробки – 45,60,75,90 і 105 с. Після обробки насіння висівалось в контейнери із зволженим піском. Досліди проводились в трьох кратному повторенні. Енергія проростання та схожість насіння кукурудзи визначались на 4-ту та 7-му добу відповідно за стандартною методикою (Визначення проростання та схожості, ДСТУ 12038-84).

Аналіз дослідження показав що найбільш сприятливі зміни відбулися при питомій потужності обробки в 0,6 кВт/кг та 0,46 кВт/кг і експозицією в 60 і 105 с. відповідно. Енергія проростання склала +10 і +7% відносно до контролю, а лабораторна схожість відповідно +13 і +9%. При НВЧ-обробці протягом 75 та 90 с. і потужності 0,7 кВт/кг, а також при 105 с. і потужністю 0,6 кВт/кг спостерігалось зниження енергії проростання та лабораторної схожості порівняно з контролем.

УДК 621.3: 631.53.027.33

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОБРОБКИ В СИЛЬНОМУ ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР

**Науменко О.М., асистент, Усенко С.М., к.т.н.,
доцент кафедри електроприводу та електротехнологій
ім. проф. С.П. Бондаренка,
Національний Університет біоресурсів і
природокористування України. м. Київ Україна.**

Передпосівна обробка передбачає декілька етапів, основними з яких є: протруювання насіння та обробка біологічними стимуляторами росту. Це передбачає використання хімічних та біологічних препаратів, які накопичуються у ґрунті і в продукції рослинництва, що негативно впливає на екологічну ситуацію в природі та організм людини.

Прагнення до отримання високих врожаїв без завдання шкоди довкіллю спонукає до пошуку альтернативних способів передпосівної обробки – застосування високих температур, рентгенівського і гамма-випромінювання, полів НВЧ. Але велика енергоємність та нечітка відтворюваність результатів заважають широкому впровадженню цих технологій.

Одним з напрямів, що розвивається останнім часом, є застосування електричного поля високої напруженості. Під час такої обробки на насінневу масу діє сукупність факторів – електричне поле високої напруженості, постійний струм провідності, іонізаційні процеси в насінневі масі та озон, які забезпечують одночасну стимуляцію ростових процесів і знезараження поверхні зерна від шкідливої мікрофлори.

Мета дослідження – дослідити ефективність впливу електричного поля високої напруженості постійного

струму на енергію проростання насіння та встановити ефективний строк відлежування насіння перед посівом.

Результати досліджень. Для проведення досліджень використовувались чотири види круп'яних культур по три сорти: гречка (Вікторія, Єлена, Оранта), сориз (Кварц, Одеський 302, Титан), сорго (Одеський 205, Фаворит, Медовий), просо (Денвікське, Вітрило, Золотисте).

Дослідження проводили при температурі повітря 18°С та вологості 75%. Режими обробки наведені в таблиці.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що обробка насіння в електричному полі високої напруженості сприяє покращенню посівних якостей, але найкращий ефект досягається, якщо насіння висівати не одразу після обробки, а через певний час відлежування. Оброблене зерно кожної культури розділили на три партії, які висівали відповідно на другий день, на сьомий день та на десятий день після обробки.

Встановлено, що ефект стимуляції насіння після обробки в електричному полі високої напруженості постійного струму найкраще проявляється на 7–10 день порівняно з контрольним зразком. Тобто на десятий день в найбільшій мірі включаються фізіологічні ростові процеси в насінніні як результат дії обробки. Проби насіння, висіяні на другий день після обробки, не показали суттєвої переваги за лабораторною схожістю порівняно з контрольним варіантом, тоді як в зразках закладених на сьомий та десятий день після обробки ці показники значно покращились по відношенню до контролю. Щодо культури соризу, то в сортів Кварц та Титан спостерігали негативну дію обробки в електричному полі високої напруженості на посівні якості насіння, що свідчить про різну сортову реакцію та необхідність додаткового вивчення та удосконалення режимів обробки.

Режимні параметри обробки насіння в електричному полі.

Режимні параметри	Напруженість поля, кВ/см	Густина струму, А/м ²	Час експозиції, хв
Гречка сорт Вікторія	2,1	0,2	3
Гречка сорт Єлена	3,8	0,12	3
Гречка сорт Оранта	3,2	0,18	2,2
Сориз сорт Кварц	5,2	0,0042	5
Сориз сорт Одеський 302	5,1	0,01	3
Сориз сорт Титан	5	0,0092	5
Сорго сорт Одеський 205	6,2	0,032	5
Сорго сорт Фаворит	6,3	0,031	3
Сорго сорт Медовий	5	0,05	3
Просо сорт Денвікське	4,8	0,045	3
Просо сорт Вітрило	5,2	0,076	3
Просо сорт Золотисте	3,2	0,1	3

Найбільший приріст показників посівних якостей спостерігався в насінні зернового сорго сорту Одеський 205, де енергія проростання та лабораторна схожість збільшились на 8% (з 90 до 98%) порівняно з контрольним варіантом.

Висновки. Проведені дослідження дозволили встановити, що в результаті обробки насіння в електричному полі високої напруженості покращуються його посівні якості, але для досягнення найкращого ефекту обробку насіння необхідно проводити за 7–10 днів до висіву. Відлежування насіння протягом 7–10 днів дозволяє в найбільшій мірі активізувати ростові процеси в насінні, як результат дії обробки.

УДК 621.31

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЕННЯ РІДКИХ СЕРЕДОВИЩ

***Книжка Т.С.** асистент кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій. Оптичне опромінення – це цілеспрямований процес впливу енергією на матеріальне середовище, що має певні властивості та обмежені просторові координати.

Мета дослідження. Визначення параметрів оцінки енергетичної ефективності технологічних схем об'ємного опромінення рідких середовищ.

Основні матеріали досліджень. У відомих технологіях бактерицидного опромінення розчин рухається перпендикулярно потоку ультрафіолетового випромінювання. Внаслідок того, що просторова щільність електромагнітної енергії з глибиною проникнення в оброблюване середовище зменшується за експоненціальним законом, то весь об'єм необхідно опромінювати протягом певного періоду часу.

Оскільки поглинання ультрафіолетового потоку в об'ємі оброблюваної рідини призводить до необхідності збільшення витрат енергії на забезпечення проходження через кожен елементарний її об'єм енергії, то аналізуючи енергетичну ефективність роботи технологічного процесу в установках опромінювання, необхідно враховувати наскільки повно використовується потік опромінення.

Висновки. Методика оцінки енергетичної ефективності роботи технологічних схем об'ємного опромінення рідких середовищ повинна ґрунтуватися на

визначенні двох параметрів: коефіцієнта енергетичної ефективності передачі енергії та коефіцієнта енергетичної ефективності поглинання енергії.

УДК 631.563

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ РЕЖИМІВ ФОТОСИНТЕЗНОГО ОПРОМІНЕННЯ

Бойко А.М., студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: ***Червінський Л.С.***, д.т.н., професор,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Мета роботи – аналізуються результати застосування для оптичного опромінення рослин різних режимів фотосинтезного опромінення, що використовуються в сучасних теплицях

Результати роботи. Для порівняння ефективності впливу спектрального складу та режимів різних штучних джерел фотосинтезного випромінювання опромінення використовували опромінювачі з лампами ДНаТ-250 та ДРИ-250-5 та розроблений світлодіодний випромінювач з червоними і синіми світлодіодами (у співвідношенні 3:2 відповідно). Було проведено дослідження при різних рівнях фотосинтезної опроміненості - вибрано п'ять рівнів опромінення ФАР: 40, 50, 60, 70, 80 Вт/м² при застосуванні розрядних ламп та 5, 7,5, 10, 12,5, 15 Вт/м² при застосуванні світлодіодних світильників, при кожному з яких проводилися трикратні вимірювання та обчислення. При цьому питома споживана потужність установки з розрядними лампами становила 312 Вт/м², світлодіодного опромінювача – 18,5 Вт/м². Дослідження проводились на пророщуванні ранніх тепличних культур: салаті та цибулі, яка вирощується на зелене перо.

Висновки. В результаті пошукових досліджень встановлено, що проростки і схожість рослин досягають максимального значення при рівнях опромінення 60-70 Вт/м² для розрядних джерел світла та 12-15 Вт/м² для світлодіодів.

В умовах низького освітлення формуються тонкі та більш зневоднені паростки. Тому є перспективним проведення подальших ґрунтовних досліджень.

УДК 631.17.636

ДОСЛІДЖЕННЯ ІОНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В НАСІННЄВІЙ МАСІ

Олях Р.С., студент магістратури ННІ ЕАіЕ
Науковий керівник: ***Чміль А. І.***, д.т.н., професор,
Національний Університет біоресурсів і
природокористування України. м. Київ Україна.

*Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Для забезпечення ефективних режимів обробки насіння необхідно дослідити й установити закономірності зміни інтенсивності розрядних процесів у залежності від указаних факторів та їхній вплив на насіння.

Дослідження іонізаційних процесів проводили на установках із горизонтально й вертикально розташованими плоско-паралельними електродами. Перед дослідженням у камеру засипається зернова суміш. Верхній електрод знаходиться на зерновій суміші під дією власної ваги. При підвищенні напруги, яка подається на пластинчасті електроди, до значення напруги початкової іонізації, у камері, де знаходиться зернова суміш, починаються розрядні процеси. У результаті в котушці індуктивності

виникають високочастотні коливання, які супроводжують іонізацію.

Було встановлено, що завдяки великій кількості повітряних включень у насінневій масі, напруга нестійкої іонізації і мінімальна напруга іонізації співпадають, що спостерігається і в ізоляційних матеріалах із великою кількістю газових включень.

Насінини сільськогосподарських культур, як правило, мають дуже негладку поверхню. В результаті цього утворюються сильні неоднорідності поля, й іонізаційні процеси в насінневій масі мають явно виражений характер.

УДК 631.371:621.31

ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ЗАБОЮ ТВАРИН У МЯСОПЕРЕРОБНОМУ ЦЕХУ

Вітковська О.І., студент магістратури ф-ту ЕАЕ
Науковий керівник: ***Раши В.Ю.***, к. т. н, доцент,
ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний
інститут» м. Бережани, Україна

Забій (оглушення) виконують з метою ослаблення чутливості тварини і втрати здатності до руху, що забезпечує безпечні умови праці під час виконання технологічних операцій і поліпшення санітарних умов цеху.

Нині найчастіше оглушення тварини здійснюють шляхом ураження головного мозку механічною дією. Існують також інші способи, такі як анестезування діоксидом вуглицю або іншими хімічними речовинами, ураження нервової системи електричним струмом.

Процес оглушення електричним струмом має переваги перед механічним, оскільки механічний спосіб більш трудомісткий і потребує вищої кваліфікації працівників. Серце при цьому процесі не зупиняється, а вихід крові внаслідок цього значно інтенсивніший і відповідно покращується якість м'яса. Тривалість дії оглушіння достатня для підняття тварин елеватором на шляху обезкровлення.

В потиличну частину голови легким ударом встромлюють два коротких вістря вилкоподібного електростека. Струм, проходячи між ними, вражає головний мозок тварини, не зачіпаючи інших органів.

Пристрій складається зі знижувального трансформатора, реостата для виставляння наруги та перемикачів.

Тривалість оглушення 15 с, напруга для оглушення тварин 70-80 В.

УДК 631.563

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ФОТОСИНТЕЗ РОСЛИН

***Луцак Я.М.**, аспірант кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка;
Науковий керівник: **Червінський Л.С.** д.т.н., професор,
Національний Університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ Україна.*

Мета роботи – аналізуються результати досліджень по впливу спектрального складу випромінювання на фотосинтез рослин.

Результати роботи. Проаналізовано дослідження останніх років по впливу спектрального складу оптичного

випромінювання на процеси росту рослин, в результаті якого встановлено, що:

Оптичне випромінювання по різному впливає на розвиток тепличних рослин. Зокрема встановлено:

– випромінювання діапазону 280-320 нм, має негативний вплив на рослину ;

– 320-400 нм, спричиняє регуляторну дію при незначному співвідношенні в загальному спектрі;

– 400-500 нм («синій»), необхідний для протікання фотосинтезу і регуляції розвитку;

– 500-600 нм («зелений»), корисний для фотосинтезу оптично щільного листя, листя нижніх ярусів, густих посівів рослин завдяки високій проникаючій здатності між рослинами;

– 600-700 нм («червоний»), спричиняє яскраво виражену дію на фотосинтез, розвиток і регуляцію біологічних процесів;

– 700-750 нм («дальній червоний»), має яскраво виражену регуляторну дію, при малій кількості відсотків в загальному спектрі.

– 1200-1600 нм, є позитивним випромінюванням при малій інтенсивності (поглинається внутрішньо-і міжклітинної водою, збільшує швидкість теплових біохімічних реакцій).

Висновок. Таким чином, кожна з трьох основних областей ФАР (фотосинтезної радіації) взята окремо, не дозволяє виростити повноцінні рослини, і тільки випромінювання з певним співвідношенням енергії по вище наведеним трьом діапазонам довжин хвиль може забезпечити вирощування повноцінних рослин.

УДК 621.374

**ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО
ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ІНГІБУВАННЯ
СИНТЕЗУ ЕТИЛЕНУ ЯКИЙ ВИДІЛЯЄТЬСЯ
ФРУКТАМИ ПРИ ЗБЕРІГАННІ**

Бородай І. І., аспірантка

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка
м. Харків, Україна*

Мета роботи. Метою роботи є розробка електромагнітного методу інгібування синтезу етилену для тривалого зберігання фруктоплодів.

Результати досліджень. Одна з основних причин зниження якості й розвитку багатьох захворювань плодів і овочів при зберіганні – надлишкове нагромадження етилену. Етилен синтезується плодами, активізує їхнє дозрівання. Нагромадження етилену в камерах з регульованою атмосферою впливає на окремі процеси обміну речовин, підвищуючи активність деяких ферментів вуглеводного, жирового й білкового обмінів, збільшує інтенсивність подиху, викликає розвиток різного роду хвороб фруктів. Нейтралізація дії етилену можлива в результаті ефективного інгібування синтезу етилену і його біологічної дії електромагнітним випромінюванням (ЕМВ).

У період, що передує повному дозріванню соковитих плодів, спостерігається значне короткочасне посилення подиху тканин плода, після чого відбувається неухильне падіння поглинання O_2 . Цей процес супроводжується посиленням утвором етилену, який справляє на обмін двоякий вплив. З однієї сторони збільшується проникність мембран і підсилюється гідроліз білків, у результаті чого зростає кількість доступних дихальних субстратів. З іншого боку, у період підйому подиху стимулюється

синтез білків. Усі наведені вище дані говорять про те, що ціль тривалої схоронності плодів рослин може бути досягнута за допомогою зменшення транспорту іонів і протонів через мембрану рослинної клітини. Для розв'язку цього завдання в роботі були визначені біотропні параметри електромагнітного поля (частота, щільність потоку потужності, експозиція й параметри модуляції), які можуть привести до створення відповідних електричних полів, що протидіють зазначеному транспорту, або закриттю каналів, по яких цей транспорт здійснюється. Застосування даної технології дозволить зберегти врожай фруктоплодів до 90% і збільшити їхній строк збереження до 8...9 місяців.

Висновки. Для збереження фруктоплодів їх необхідно обробляти електромагнітним випромінюванням з певними біотропними параметрами, яке буде ефективно інгібувати синтез етилену й сприяти продовженню строків зберігання.

УДК 631.371:621.31

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО НАГРІВУ ПРИ ОБРОБЦІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

***Макода О.М.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: **Червінський Л.С.**, д.т.н., професор,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Актуальність. Інфрачервоний електронагрів є особливим видом нагріву випромінюванням. Особливість його полягає в тому що максимальний ефект нагріву досягається за рахунок поглинання випромінювання, що

лежить в інфрачервоній області по всій глибині об'єму нагрівного тіла.

Мета дослідження. Дослідження можливості використання систем енергоефективного інфрачервоного нагріву для сушіння сільськогосподарських продуктів для покращення якості їх їстівних властивостей.

Основні матеріали дослідження. Показано, що висококонцентрований електроінфрачервоний нагрів має вибірковість теплової дії. Підбираючи спектр випромінювання, відповідний оптичним властивостям окремих складових неоднорідного складу підсушеного матеріалу, можна здійснювати селективний (вибірковий) нагрів його складових.

Інфрачервоне випромінювання фокусується за допомогою різних типів відбивачів та екранів. Це дозволяє здійснювати ціленаправлену дію випромінювання і створити високі концентрації потужних теплових потоків на невеликих площах, що опромінюються. В перспективі за цією ознакою може бути розроблено велика кількість пристроїв, так як при широкому впровадженні нагріву в виробництво будуть визначені нові функціональні можливості цього методу обробки сільськогосподарських продуктів

Висновки. Використання енергоефективних електроінфрачервоних установок для теплової обробки або переробки трави, зерна, плодів, овочів сільськогосподарських продуктів, замість використання для цих же цілей існуючих полум'яних установок, забезпечить збереження ресурсів в середньому на 20-30%.

УДК 621.3: 631.53.027.33

ІМПУЛЬСНЕ ДЖЕРЕЛО ВИСОКОЇ НАПРУГИ

***Науменко О.В.**, асистент кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка,
Науковий керівник: **Чміль А.І.** д.т.н., професор,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*

На кафедрі електроприводу та електротехнологій ведуться дослідження з використання сильного електричного поля, яке є одним із перспективних засобів впливу на зернову масу [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Одним із пріоритетних напрямів застосування сильного електричного поля є обробка зерна з метою знешкодження комах-шкідників зернових [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

В установках електротехнологічних процесів, де застосовується висока напруженість, одним із діючих факторів є сильне електричне поле, тобто поле з напруженістю більше 100 кВ/м [**Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Мета роботи – зменшення габаритів та матеріалоємності джерела високої напруги, розширення меж регулювання режимних параметрів обробки та підвищення ефективності обробки зернових.

Результати досліджень. Конструктивно імпульсне джерело високої напруги включає в себе блок випрямлячів, генератор частоти з джерелом живлення напругою 12 В, високовольтний блок, а також блок регулювань та вимірювальний блок. Для електричного з'єднання частин схеми між собою використовується плата з'єднань. Як регулятор напруги для джерела живлення використано лабораторний автотрансформатор ЛАТР-2М (рис. 1)

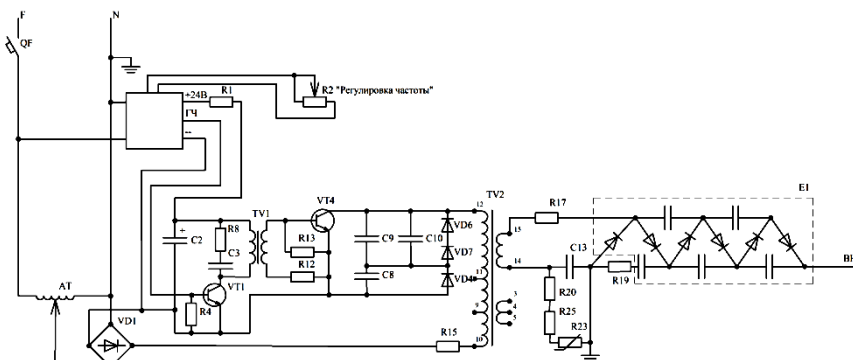


Рис. 1. Принципова схема імпульсного джерела високої напруги.

Блок випрямлячів має джерело живлення постійною напругою 24 В та випрямляч напруги мережі 220 В. Джерело живлення постійною напругою 12 В призначене для живлення генератора частоти постійною напругою 12 В.

Як генератор частоти використано субмодуль синхронізації УСР-1С із внесенням змін до електричної схеми. Генератор частоти побудовано на основі мікросхеми DA1 типу K174XA11, він генерує коливання, необхідні для управління високовольтним блоком. Потрібну частоту коливань задають за допомогою змінного резистора блока регулювань. Діапазон зміни частоти вихідних імпульсів становить 1-19 кГц. Скважність імпульсів змінюється від 18 до 42% при частоті імпульсів 1 кГц і від 46 до 48% при частоті імпульсів 19 кГц.

Високовольтний блок побудовано на основі модуля рядкової розгортки МС-1С. Він призначений для живлення високовольтною напругою імпульсного струму камери обробки зернового матеріалу.

Вимірювальний блок дозволяє проводити вимірювання випрямленої напруги живлення, частоту та

тривалість імпульсів на виході генератора частоти, та параметри сигналу на вторинній обмотці імпульсного трансформатора, що дозволяє проводити наладку пристрою.

Разроблене та виготовлене імпульсне джерело високої напруги має такі енергетичні параметри: вихідна напруга – 0...30 кВ, максимальний струм навантаження – 1,3 мА, потужність холостого ходу – 18 Вт. Встановлено частотні залежності енергетичних параметрів ІДВН від частоти імпульсів.

Коефіцієнт трансформації ІДВН визначиться за допомогою виразу

$$K(f) = 35 \cdot a \cdot b^{\frac{1}{f}} \cdot f^c, \quad (1)$$

де $a = 75$, $b = 0,29$, $c = -0,58$ – коефіцієнти рівняння; f – частота імпульсів, кГц.

Залежність вихідної напруги від вхідної напруги и частоти імпульсів визначиться за допомогою виразу

$$U_2 = 35 \cdot U_1 \cdot a \cdot b^{\frac{1}{f}} \cdot f^c, \quad (2)$$

де U_1 – вхідна напруга ІДВН, В.

Висновки. У розробленому імпульсному джерелі високої напруги передбачено регулювання частоти та тривалості імпульсів, напруги на електродах, що забезпечить велику різноманітність режимних параметрів пристрою. Встановлені вирази для визначення коефіцієнту трансформації та вихідної напруги джерела від вхідної напруги і частоти імпульсів.

УДК 621.317

ІНФОРМАЦІЙНА ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ФРУКТОПЛОДІВ ПРИ ЇХ ТРИВАЛОМУ ЗБЕРІГАННІ

Федюшко О. Ю.

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка
м. Харків. Україна*

Мета роботи. Теоретичний аналіз визначення параметрів електромагнітного випромінювання (ЕМВ) для знищення грибкових і спорових бактерій.

Результати досліджень. У зв'язку з розвитком інтенсивного садівництва зростають вимоги до тривалого зберігання плодів яблуні. При існуючих способах зберігання: звичайна, регульована, модифікована атмосфери не забезпечують захист плодів яблуні від фізіологічних і грибкових хвороб, не гарантують збереження їх початкової якості на стадіях зберігання і реалізації. Значна доля втрат плодів(до 40%) в період зберігання доводиться на поразку їх фізіологічними розладами і хворобами (пліснява, стрептококи, грибки, спорові бактерії та ін.). Істотно поліпшити якість фруктоплодів і збільшити терміни зберігання можна за допомогою дії інформаційного ЕМП на плісняву і інші мікроорганізми, що викликають псування фруктоплодів.

Застосування інформаційних ЕМВ для знищення шкідливої мікрофлори фруктоплодів пов'язано з найменшими витратами енергії при максимальному впливом на життєдіяльність мікроорганізмів, яка залежить не від величини енергії впливаючого випромінювання, а від відповідних частотних і модуляційно-тимчасових параметрів ЕМП. Основний ефект знищення відбувається із-за виборчого нагріву мікроорганізмів як вологих

діелектриків. Загибель мікроорганізмів відбувається не стільки від нагріву, скільки від дуже високої швидкості наростання температури цих об'єктів при дії ЕМВ. За одну секунду температура їх підвищується на декілька градусів, причому нагрів йде зсередини організму. Тому в роботі були визначені біотропні параметри ЕМП (частота, щільність потоку потужності, експозиція і параметри модуляції), які можуть найефективніше знищувати шкідливу мікрофлору фруктоплодів.

Висновки. Для збереження фруктоплодів їх необхідно обробляти інформаційним ЕМП з певними біотропними параметрами.

УДК 621.3: 631.53.027.33

МЕТОДИ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ В ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ

Москаленко А.В. студент магістратури ННІ ЕАіЕ
Науковий керівник: **Чміль А. І.**, д.т.н., професор,
Національний Університет біоресурсів і
природокористування України. м. Київ Україна.

Питанню передпосівної обробки сільськогосподарської продукції приділяється значна увага, особливо в останні роки коли постійно зростає собівартість аграрного виробництва.

Отримання повноцінного врожаю багато в чому залежить від якості посівного матеріалу. При незадовільних умовах зберігання або вирощування, насіння втрачає природну схожість. У зв'язку з цим, обробка насіння перед посівом є однією з важливих передумов рентабельного виробництва сільськогосподарських культур.

Метою є аналіз енергоефективних методів передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур.

У зв'язку з орієнтацією передових країн світу на екологічно безпечні технології виробництва сільськогосподарської продукції все більше уваги приділяється розвитку фізичних методів передпосівної обробки. Із електрофізичних заходів слід виокремити термічне знезараження, застосування рентгенівського та гамма-випромінювання, електричних, магнітних та інших полів

Сильні електричні поля є одним із перспективних електрофізичних засобів впливу на ріст та розвиток сільськогосподарських рослин. Одними з напрямків використання електричних полів високої напруженості є передпосівна обробка насінневого матеріалу, обробка при зберіганні та переробці, вплив на рідини і живильні розчини для збільшення їхньої біологічної активності.

Оцінка сучасних методів та технічних засобів для електрофізичної обробки насінневого матеріалу показує, що існує необхідність розробки екологічно чистих та ефективних способів обробки й комплексу обладнання для їхньої реалізації.

УДК 620.92

НОВІТНІ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЦІ

Жарков А.В., здобувач, **Речина О.М.**, асистент,
Карпенко К.М., асистент,
*Таврійський державний агротехнологічний
університет, м. Мелітополь, Україна*

Мета – розробити комплекс технічних засобів для створення ефективного мікроклімату для вирощування рослин в теплиці.

В ТДАТУ побудована експериментальна теплиця для дослідження новітніх технологій вирощування рослин в закритому ґрунті.

Параметри експериментальної сонячної теплиці ТДАТУ:

- Габарити: площа 230 м² (довжина 30 м, ширина 7,7 м), об'єм (висота 2,9, радіус покриття 11 м).

- Каркас теплиці виготовлений з металевої труби діаметром 40 мм.

- Матеріал: плівка угорська, трьохшарова, товщина 150 мкм (0,15 мм), прозорість покриття - 90%.

- Орієнтація - з півночі на південь.

- Ґрунт - супіщаний глибиною 40 см.

- Провітрювання здійснюється через бічні клапани і відкриття дверей.

Проводяться дослідження щодо вибору найбільш ефективного опромінення рослин, зокрема, змінного опромінення і досвічування рослин. Відомо, що економічно доцільно опромінювати рослини в початковій фазі росту - тобто розсаду тепличних культур, так як період вегетації у неї складає 25-50 днів, і опромінюванню підлягає велика кількість рослин. Тому найбільш практично проводити такі дослідження щодо розсади. Досвід доцентів Молчанова А.Г., Ключки Є.П. (РФ) свідчить, що із такої розсади продукція дозріває на 20-30 днів раніше зі збільшенням врожайності на 20-25%.

Поставлена задача дослідити причини виникнення стресових ситуацій рослин та їх запобігання, зокрема, стресовий та антистресовий вплив змінного опромінення і досвічування розсади в теплиці на її продуктивність. Природно, що для цього виникає потреба контролювати основні параметри мікроклімату в теплиці. Для цього за

останній рік нами розроблено і запатентовано датчики телеконтролю вологості (Пат. UA 103167, 103517, 103180). Для енергозабезпечення теплиці розроблено і запатентовано більш досконалі когенераційні СЕС (Пат. UA 103043, 107333, 107991) і Безредукторний малопотужний вітроелектрогенератор (Пат. UA 104467), які можна також використовувати для опромінення і досвічування рослин на базі світлодіодних джерел світла (СДС). Для економного енергозабезпечення гарячою водою може також використовуватися запатентована нами Присадибна вітротеплонасосна установка/ (Пат. UA. 107616. Опубл. 10.06.2016.- Бюл.№11).

Висновок. Усі розглянуті патенти впроваджені в навчальний процес ТДАТУ. Аналіз розробок показав, що для автономної СЕС із споживачами електричного струму найбільш дешевим і прийнятним на сьогодні є перший запатентований нами Пат. №103043 з охолоджуючою рідиною. Два інших:: Пат. 107333 UA. Автономна когенераційна енергоустановка для рухомого об'єкта і Пат. 107991 UA. Автономна когенераційна енергоустановка з гібридними фотоелектричними модулями циліндричної форми/ – є більш досконаліми, але і значно дорожчими.

УДК 631:362-36-53

ОБРОБКА ЗЕРНОВОЇ МАСИ ЗЕРНА В СИЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛЯХ, ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ХІМІЧНИМ ЗАСОБАМ ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ

Беркуця Т.І., студентка магістратури ННІ ЕАіЕ
Науковий керівник: ***Усенко С.М.***, к.т.н. доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна.

З метою попередження розвитку зернової мікрофлори існують хімічні, біологічні та фізичні методи. На цей час обробка зерна здійснюється переважно хімічними засобами. Але разом з досягненням позитивних результатів, використання хімічних засобів має ряд негативних наслідків, серед яких забруднення навколишнього середовища отрутохімікатами і їх накопичення як у ґрунті, так і у продукції рослинництва, що створює загрозу для здоров'я людей та тварин, трудомісткість при виконанні робіт.

Зважаючи на ці обставини, у передових країнах світу активно розвитку набуває екологічно чисте сільськогосподарське виробництво на основі зменшення використання пестицидів та розробки альтернативних методів обробки рослин.

Сильні електричні поля є одним із перспективних засобів впливу на насіння сільськогосподарських культур. Одними з напрямків застосування сильних електричних полів є передпосівна обробка насіння, обробка при зберіганні та переробці, вплив на рідини і живильні розчини тощо.

Важливого значення для технологічного процесу обробки зернового матеріалу є встановлення, на кафедрі електроприводу та електротехнологій Національного університет біоресурсів і природокористування України, наявності іонізаційних процесів в повітряних включеннях зернової маси, яка розташована між плоскими електродами з підведеною до них високою напругою. Результатом іонізаційних процесів є утворення електросинтезом озону, який відомий своїми бактерицидними властивостями.

Озон реагує практично з усіма сполуками, що входять до складу живої клітини і діє на всі мікроорганізми руйнуючи мембрану та окислюючи протоплазму. Важливо зазначити, що після здійснення знезаражуючої дії озон розкладається не залишаючи продуктів розпаду.

Встановлення процесу утворення озону у всьому об'ємі зернової маси відкриває нові технологічні можливості для знезаражувальної обробки зерна. Відпадає потреба в окремому озонаторі, як альтернативі хімічним препаратам. У результаті проведених досліджень встановлено, що запропонований спосіб дозволяє знешкодити близько 85% спор твердої сажки. Слід відзначити, що дослідження проводилися на пшениці із штучним фоном. Концентрація спор сажки становила близько 500 штук на пробу зерна. У природному фоні ця цифра значно менша (близько 10).

УДК 621.384.4:581.141

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ КОМБІНОВАНОГО ОПРОМІНЮВАННЯ НАСІННЯ

***Романенко О.І.** асистент кафедри електроприводу та електротехнологій ім. проф. С.П. Бондаренка, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*

Приведені дані лабораторних досліджень підвищення посівних якостей насіння огірка з застосуванням оптичних методів опромінювання.

Метою дослідження покращення посівних якостей насіння та підвищення енергії проростання оптичними методами стимуляції.

Матеріали та методика досліджень. Обробка насіння огірка проводилося ультрафіолетовим (УФ), інфрачервоним (ІЧ) та комбінованим поєднанням УФ та ІЧ-опромінювання. Всі джерела опромінювання працювали в номінальному режимі. Висота встановлення ламп над площиною з опромінюваним насінням становила 0,25 м.

Обробка насіння комбінованим (УФ+ІЧ) інфрачервоним та ультрафіолетовим опромінюванням проводилось протягом 1 хв., 3 хв., 5 хв. з періодичним перемішуванням (доза ІЧ-опромінювання визначалась за температурою).

При опромінюванні насіння комбінованим опромінюванням протягом 1 хв., 3 хв. та 5 хв. ртутний термометр біля насіння показував відповідно температури $t=36^{\circ}\text{C}$, $t=48^{\circ}\text{C}$, та $t=53^{\circ}\text{C}$. А при обробці насіння ІЧ-опромінюванням температури $t=48^{\circ}\text{C}$ та $t=53^{\circ}\text{C}$ отримали при опромінюванні протягом 5 та 10 хвилин відповідно.

Пророщування опроміненого насіння проводили в чашках Петрі на фільтрувальному папері, зволоженому водою, при температурі $t=28^{\circ}\text{C}$. В кожному варіанті містилось по 50 насінин (згідно ГОСТ 12038-84 „Семена сельскохозяйственных культур. Метод определения всхожести”).

Щодня після закладання насіння на пророщення підраховували пророслі насінини, результати записували. Після закінчення періоду проростання підраховували кількість пророслого і непророслого насіння і визначили його енергію проростання та схожість у процентах.

Висновки. В результаті досліджень встановлено, що ефективним режимом передпосівної обробки насіння огірка є комбіноване опромінення (УФ+ІЧ) тривалістю обробки 3 та 5 хв., що дає можливість підвищити схожість та енергію проростання на 15–20 %.

УДК 631.371:621.31

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ДОЗУВАННЯ ПОДРІБНЕНИХ СОКОВИТИХ КОРМІВ

Шило С.В., студент магістратури ф-ту ЕАЕ
Науковий керівник: ***Раши В.Ю.***, к. т. н, доцент,
ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний
інститут» м. Бережани, Україна

Для існуючих технологічних ліній приготування соковитих кормів характерна велика нерівномірність їх видачі. Це пояснюється тим, що регулювання потоків компонентів здійснюються в ручну на основі візуальних спостережень, а використуване об'ємне дозування не забезпечує ефективного формування потоків компонентів сумішей.

Розроблена система електрообладнання подрібнювача ИКС-5М складається з електропривода подрібнювача та регульованого електропривода шнека.

Привод шнека подрібнювача ИКС-5М виконаний на базі регульованого електропривода з перетворювачем частоти VFD015E43A для двигуна потужністю 1,5 кВт.

Витрата кормів вимірюються НВЧ-витратоміром на виході подрібнювача. Сигнал з витратоміра поступає в пристрій порівняння частотного регулятора, який виробляє сигнали керування асинхронним двигуном, який змінює швидкість руху шнека, відповідно і подачу коренебульбоплодів на подрібнювальний барабан.

Розроблене електрообладнання забезпечує стабілізацію на заданому рівні витрати кормів та струмів навантаження електродвигуна з нерівномірністю, яка не перевищує 15 % за коефіцієнтом варіації. Це дає можливість підвищити на 15 – 25 % продуктивність і відповідно знизити на 15 – 25 % питому енергоємність подрібнення коренебульбоплодів.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПТАШНИКУ

Торконяк В.М., студент магістратури ф-ту ЕАЕ
Науковий керівник: **Рами В.Ю.**, к. т. н, доцент,
ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний
інститут» м. Бережани, Україна

Найважливішим фактором регульованого мікроклімату є повітрообмін, за допомогою якого підтримується необхідна температура, відносна вологість і чистота повітря усередині приміщень.

Існуючі системи автоматичного керування витяжною вентиляцією мають суттєві недоліки: здійснюють регулювання зміною напруги, що веде до підвищення споживання електроенергії, створюють в електричній мережі непарні вищі гармоніки,

Розроблена система автоматичного керування вентиляцією пташника на базі перетворювача частоти VFD055E43A з вбудованим ПІ-регулятором.

Експериментальні дослідження показали, що система керування з перетворювачем частоти забезпечує глибше регулювання, рівномірнішу роботу вентиляторів і споживає на регульовальних характеристиках в 1,05 – 4,7 разів менше електроенергії, ніж система з регулятором напруги ТСУ2-КЛУЗ.

Тиристорні перетворювачі напруги генерують гармоніки з переважанням п'ятої, сьомої, одинадцятої, тринадцятої, а перетворювачі частоти генерують менший спектр гармонік, особливо при роботі на частотах, близьких до 50 Гц.

УДК 628.385

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА З ОТРИМАННЯМ БІОГАЗУ

Чеберяк Н.В. студентка магістратури ННІ ЕАіЕ
Науковий керівник: **Чміль А. І.**, д.т.н., професор,
Національний Університет біоресурсів і
природокористування України. м. Київ Україна.

Мета роботи: раціонально розробити установку для утилізації тваринницьких відходів з перетворенням на біогаз.

Результати. Створення сучасної високопродуктивної повнокомплектної біогазової установки на основі новітніх удосконаленої конструкції біореакторів, сучасної автоматизованої системи керування технологічним процесом високоефективного технологічного, електротехнічного та технологічного обладнання.

Створення особливих умов (відсутність доступу кисню та оптимальна температура(40-50°C) для найбільш повного розкладання гною та рослинних залишків за рахунок бактерій, що в них знаходяться.

В середньому за добу біогазові установка видає об'єм газу в два рази перевищуючий корисний об'єм резервуару, наприклад, 40 м³ гною дадуть на добу 80м³ газу. Приблизно 30% піде на забезпечення самого процесу.

Висновки. Безвідходна технологія, відсутність проблеми знешкодження відходів тваринництва, отримання низки високорентабельних біотехнологічних продуктів (біогаз та біодобриво) та електроенергію, позитивний економічний ефект, екологічна безпека, підвищення родючості ґрунтів.

СЕКЦІЯ 5

ІНФОРМАЦІЙНІ УПРАВЛЯЮЧІ СИСТЕМИ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Керівник – *к.т.н., професор* – *Лисенко В.П.*

Секретар – *асистент* – *Цицюрський Ю.Л.*

АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ КОМПЛЕКСОМ СУШІННЯ МОЛОКА ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Швець В.В., аспірант

*Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна*

При автоматизації сушіння молока в розпилувальних сушильних установках необхідно забезпечити задані вологість продукту і продуктивність установки. Зміна параметрів теплоносія є збурюючим впливом. Конструкція установки і небезпека самозаймання продукту обмежують використання вхідних параметрів - температури повітря і витрати пара (в якості керуючих впливів), незважаючи на найбільші коефіцієнти передачі по цих каналах.

Надійних і точних засобів контролю під час виробничого процесу, вологості сипких продуктів промисловість не випускає, тому для управління процесом використовують непрямий параметр - температуру повітря на виході. [2]

Використання балансів маси та енергії дозволить нам отримати важливу інформацію про роботу сушильної установки та параметрах конструкції. [1]

Розглянувши енергетичні баланси з урахуванням ентальпій та температур отримуємо:

Суша речовина –

$$Q = FC_{po}(T_{po} - T_{pi}) + W[\Delta H_u - C_w(T_{pi} - T_r)]; \quad (1)$$

$$\text{Повітря} - Q = GC_{hi}(T_{Gi} - T_{Go}) - WC_u(T_{Go} - T_r); \quad (2)$$

де Q – кількість енергій, що було передано від повітря висушуваного продукту; L_p - теплоємність сухого продукту; C_h – теплоємність вологого повітря, що визначається наступним чином: $C_h = C_g + C_0 Y$; ΔH_u - тепло випареної води при температурі T_r ; C_w , C_g , C_v – питома теплоємність води, сухого повітря та водяної пари.

При висновках з рівнянь (1) і (2) загальне тепло сушки було апроксимовано до ΔH_u , а залежність C_p від вмісту води можна розглядати як лінійну, що є допустимим припущенням при конструкторських розрахунках.[1]

Витрати на енергоресурси складають значну частину у вартості готової продукції. Розробка спеціальних алгоритмів керування комплексом сушіння молока, об'єктивно дозволить скоротити витрати енергоресурсів та оптимізувати процес виробництва продукту.

УДК 631.589

**АПАРАТНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ВИМІРЮВАЛЬНОГО ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО
КОМПЛЕКСУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ
БІОМЕТРИЧНОГО СТАНУ РОСЛИНИ ТА
МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЦІ**

***Куляк Б.В.** аспірант кафедри автоматики та
робототехніки ім. акад. І.І. Мартиненка
Науковий керівник **Решетюк В.М.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Теплиці – найбільш досконалий вид споруд закритого ґрунту. Основною задачею таких споруд є продовження вегетаційного періоду або круглорічного росту рослин, яка досягається створенням потрібного мікроклімату. Існуючі системи які забезпечують необхідні умови для вирощування рослин в теплицях не відстежують реакцію рослини на зміну цих умов. Наведений недолік пропонується усунути за рахунок доповнення, системи управління мікрокліматом, складовими для проведення фітотомоніторингу.

Мета роботи – реалізувати програмно-апаратне забезпечення автоматичної системи для фітотомоніторингу в спорудах закритого ґрунту (вимірювання вологості та температури повітря і ґрунту, рівня освітленості, концентрації вуглекислого газу в повітрі, температури на поверхні рослини та товщини листка).

В результаті розроблено проект вимірювального електротехнічного комплексу для фітотомоніторингу; підібрано вимірювальні і керуючі технічні засоби; створено програму необхідну для функціонування системи; наведено функціональну схему реалізованої системи по місцю встановлення; проведено випробування

системи у виробничих умовах на дослідній теплиці науково-практичного центру тепличних технологій.

УДК 636.085.6

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ ВИГОТОВЛЕНИХ З ХМИЗУ ЯБЛУНІ

***Сахнюк М.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: **Опришко О.О.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Станом на 2013 рік загальна площа садів України складала 259,4 тис. з них до 100 тис. га належала с.г. підприємствам. Згідно статистики в ФРН, на плантаціях фруктових дерев із інтенсивною експлуатацією можна отримувати до 10 тонн свіжої маси у вигляді біомаси з деревини за рахунок обрізки насаджень. Тобто обсяги сировини є достатніми для організації промислової переробки.

Метою роботи є визначення характеристик паливних гранул виготовлених з гілля яблуні отриманих при обрізці промислового саду.

Матеріали та методика дослідження. При обрізці саду відбирали гілля до 15 мм в перетині, при цьому зразки вражені гниллю відкидалися. Гілля було позбавлено залишків плодів та листя. При заготівлі зразки було подрібнено з допомогою подрібнювача для гілок **ІКРА Mogatec EG 2500**.

Дослідні гранули з яблуні порівнювали із стандартними сосновими гранулами побутового призначення. Кількість гранул, що завантажували до печі при дослідах процесу горіння складала $2,55 \pm 0,05$ кг. В усіх випадках гранули були запаковані в пакет з поліетилену.

Пакет з гранулами розміщали максимально близько до конвекційних труб, що знаходились навпроти люку для завантаження палива. В нижній частині печі розташовано ящик для золи. Перед початком досліду усю золу з нього вилучали і розміщали ящик таким чином, щоб відстань між кришкою ящика та корпусом печі складала 5 мм..

Результати досліджень.Отримані результати свідчать, що експериментальні гранули з яблуні мають аналогічні показники по відношенню до стандартних гранул з сосни, за винятком зольності. Такий очікуваний результат пояснюється наявністю кори в складі експериментальних гранул з яблуні. Різна величина різниці між вищою та нижчою теплотворною здатністю для яблуневих зразків ніж в соснових можливо пояснюється меншим вмістом смоли в зразках, хоча ці результати доцільно дослідити додатково. Дослідні зразки, хоч і були виготовлені на стандартному обладнанні проте малі дещо меншу довжину і відповідно меншу механічну міцність. При виготовленні експериментальних, виходячи з їх незначної кількості, не проводились експерименти щодо зміни технологічних параметрів обладнання. Можливо підбір режиму обладнання зможе покращити параметри гранул з яблуні.

При оцінці максимальних температур, що були досягнені в печі слід враховувати, що при внесенні палива при температурі в ≈ 90 °С в топі був кокс, який також горів і додавав свою частку в максимальну температуру. Проте залежність дає можливість обрахувати кількість палива необхідного для опалення та видобутку енергії. Використання паливних гранул в промислових масштабах, дозволяє окрім позбавлення залежності від поставок енергоносіїв, збирати і переробляти зольні речовини, які є дуже цінним добривом.

Висновки. 1. Паливні гранули виготовлені з гілля яблуні за величинами теплотворної здатності та насипної

щільності показали значення на рівні стандартних гранул із сосни. Паливні характеристики гранул із яблуні і сосни приблизно співпадають.

2. Виходячи з значення вологості механічної міцності гранул з яблуні можна стверджувати про доцільність розробки особливих технологічних режимів для цієї сировини.

3. Величина зольності зразків із гілля яблуні в 2.5% значно перевищує значення стандартних зразків в 0.4-0.6%, що пояснюється вмістом кори. Проте зола від плодівих дерев є цінним добривом і може реалізовуватись для потреб сільського господарства.

УДК 664.8.036.2

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОКЛАВА З ВОДЯНИМ ОХОЛОДЖЕННЯМ ТА РОЗРОБКА САК В НЬОМУ

О.П. Чупилка студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: ***Решетюк В.М.***, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Консервне виробництво є галуззю, яка зачіпає питання продовольчої безпеки та самозабезпечення країни продуктами харчування. Необхідність його вдосконалення і підвищення ефективності є очевидною. В даний час одним з інструментів розвитку виробничої сфери вважається малий бізнес, мобільний і добре пристосовується до ринкової обстановці. Проте, в консервній галузі малий бізнес не відіграє суттєвої ролі, так як дане виробництво вимагає порівняно великих капіталовкладень, а сучасні стерилізаційні установки мають досить високу вартість. Малі підприємства використовують, в основному, автоклави попередніх

покоління. Мають великі витрати ресурсів на випуск продукції. Для оснащення підприємств малого бізнесу потрібні недорогі і економічні автоклави, тому розробка способів підвищення ефективності стерилізаційних установок з метою зниження витрат на виробництво консервної продукції є актуальною і практично корисною. Її рішення безпосередньо пов'язане зі скороченням витрат ресурсів на процес стерилізації. Крім власне підвищення конкурентоспроможності продукції, що випускається, це дозволить зменшити екологічне навантаження на навколишнє середовище, що стає особливо актуальним останнім часом, коли антропогенний вплив на природу досягло високого рівня.

Розробці способів раціонального використання ресурсів вході процесу стерилізації. Для кожного етапу запропоновані і обґрунтовано критерії оптимальності системи управління у вигляді інтегральних оцінок:

$$J_{\text{прод}} = \int_0^1 (K_{\varepsilon 1} \cdot |\varepsilon(\tau^*)| \cdot \tau^{*2} + K_{u1} \cdot V(\tau^*) \cdot \tau^* + K_{s1} \cdot K_{nT}(\tau^*)) d\tau^*,$$

$$J_{\text{нагр}} = \int_0^1 (K_{\varepsilon 2} \cdot |\varepsilon(\tau^*)| \cdot \tau^{*2} + K_{u2} \cdot V(\tau^*)) d\tau^*,$$

$$J_{\text{смер}} = \int_0^1 \varepsilon(\tau^*)^2 d\tau^*,$$

де $K_{\varepsilon 1}$, $K_{\varepsilon 2}$, K_{u1} , K_{u2} , K_{s1} , – вагові коефіцієнти; $\varepsilon(\tau^*)$ – узгодження(помилка при керуванні), °C; τ^* - нормоване час етапа.

Перші доданки підінтегральних виразів і забезпечують досягнення заданої температури в стерилізаційної камері до кінця етапу. Другі доданки описують витрати на управління. третій доданок мінімізує неоднорідність температурного поля, так як за результатами експериментів було встановлено, що найбільше значення вона має на етапі продувки і швидко убуває до кінця етапу. Для етапу власне стерилізації обраний критерій, що забезпечує підтримку заданого

значення температури в апараті з мінімальними відхиленнями. Узагальнена ними критеріями оптимальності процесу обрані фактична летальність, сумарні витрати на управління і інтегральне значення коефіцієнта неоднорідності температурного поля в апараті. Для управління температурою в стерилізаційній камері традиційно використовуються ПІ-регулятори. Так як сучасні системи управління процесом стерилізації побудовані на базі цифрової техніки, використовується рекурентна форма запису.

В ході оптимізації для кожного етапу процесу стерилізації розраховуються індивідуальні групи коефіцієнтів регулятора, відповідно, необхідний алгоритм перемикавання коефіцієнтів. За результатами моделювання процесу стерилізації було встановлено, що традиційно використовується «безударное» перемикавання, не забезпечує найкращих з точки зору економії теплоносія умов роботи регулятора внаслідок зміни структури стерилізаційної камери при перемиканні «продування → нагрів». Запропонованої обґрунтовано методику перемикавання "з прогнозом", яка полягає в визначенні розподілі частки накопиченого керуючого впливу, переданого в регулятор на наступний етап, що використовується на першому кроці.

В результаті оптимізації була досягнута економія теплоносія 20%, зменшення неоднорідності температурного поля в апараті на 15% . Відсоток економії теплоносія може змінюватись залежно від продукції, відсоток економії вказаний з використанням продукту паштет шпротний.

УДК 631.95

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВМІСТУ КОРИ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ З СОСНИ

С.О.Шевченко, студент ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: **Опришко О.О.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Різне зростання вартості та зміна умов поставки газу протягом останніх років привели до впровадження в Україні, відпрацьовані в країнах ЄС, технологій опалення з використанням паливних гранул та брикетів, які традиційно виготовлялись з тирси. Перспективною сировиною для створення брикетів є кора деревини, об'ємний вміст якої для сосни складає 10-11% від загального об'єму деревини

Мета роботи – дослідити залежність між вмістом кори в складі пілети з сосни та її механічними властивостями.

Матеріали та методика досліджень. Тирсу отримували під час розрізання стовбуру сосни поперек при заготівлі лісу, кора з місця розрізу була попередньо видалена сокирою. Зразки соснової кори отримувались при обробці колод на лісопилці, видалення кори проводилось з допомогою сокири. В жовтні 2014 року з зразків, згідно стандарту DIN 51731, на промисловому обладнанні було отримано гранули діаметром 8 мм. Випробування проводились за методикою створеною на базі «ГОСТ 16483.3-84 Деревина. Метод визначення межі міцності при статичному вигині».

При дослідженнях зразки розміщали на підставці з двох монолітних мідних дротів, діаметр яких складав 3 мм, розміщених паралельно один одному відстані між ними

складала 30 мм. Навантаження на дослідний зразок здійснювали з допомогою важеля, виготовленого з мідного дроту діаметром 3 мм розміщеного по середині між підставками. Величину навантаження змінювали шляхом підвісу вантажу на кінець важеля, другий кінець якого було зафіксовано на шарнірі. Перед проведенням випробування зразки візуально перевіряли на відсутність тріщин та сколів.

Результати досліджень. При виробництві паливних гранул з вмістом кори було відмічено велику кількість пилу, що свідчить про втрату матеріалу, забрудненість повітря і доцільність використання замкненої системи. Відповідно при зміні складу гранул бажано підбирати технологічний режим роботи устаткування.

При визначенні параметрів зразків С, СК30 та К були отримані наступні результати для вологості 6.9, 9.0 та 9.5 відсотків відповідно і для зольності 0.38, 2.5 та 3.5 відсотку відповідно. З отриманих результатів видно, що пілети з вмістом кори мають істотно вищу зольність, проте утворені продукти можуть бути вдало використані в якості добрив. Тобто при їх використанні в сільській місцевості проблеми із утилізацією отриманих продуктів не суттєві, на відміну від золи після спалення вугілля.

З отриманих експериментальних даних видно, що при виготовленні гранул виключно з кори міцність може бути навіть вищою ніж в еталонного зразку. При частковому внесенні кори в склад гранул міцність зменшилась не суттєво. Ймовірним поясненням цього результату може бути те, що в складі гранул суто з кори було менше складових дрібних фракцій, які були втрачені під час фрезерування (подрібнення) сировини. Саме дрібні фракції в складі гранул призводять до їх руйнації при механічних зусиллях.

Висновки. Кора є перспективною сировиною для створення паливних гранул, і не потребує обов'язкового

внесення додаткових компонентів в склад гранули. Використання кори для створення гранул вимагатиме розробки окремих режимів обробки а саме швидкості подачі сировини, температури пару при екструзії тощо.

УДК662.767

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СКЛАДУ СИРОВИНИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРІННЯ ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ З ДЕРЕВИНИ

Олексійченко Р.О., студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: **Опришко О.О.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Модернізоване паливо з біомаси, тобто гранули та брикети набувають все більшу популярність в нашій країні. Слід відзначити, що питання оптимального складу гранул є дискусійними. Оскільки при заготівлі та переробці ділової деревини велика кількість кори, вивчення доцільності їх переробки в паливні гранули представляє практичний інтерес.

Мета досліджень– встановити залежність між складом гранул та тривалістю горіння окремих гранул.

Матеріали та методика досліджень. В жовтні 2014 року з зразків, згідно стандарту DIN 51731(Германія), на промислового обладнанні було отримано гранули діаметром 8 мм. Для дослідів приймали зразки вагою 0,6 ±0,05 г. Перед проведенням досліджень зразки були додатково просушені в термічній шафі при температурі 100 °С протягом 12 годин.

Дослідження проводились в установці, створеній на базі муфельної печі. Установка дозволяла змінювати

температуру в камері в діапазоні 100-900 °С. Процес горіння спостерігали крізь спеціальний отвір у дверцях шафи. Okремо фіксувався час піролізного горіння, тобто час коли гранула була охоплена полум'ям, та час горіння коксу, тобто час віз зникання полум'я до припинення випромінювання світла зразком в оптичному діапазоні. Після згорання зразку підвіс вилучали з камери згорання і протягом 0.5 хвилини провітрювали камеру. Температуру, під час якої починається самозаймання зразку було визначено під час додаткового калібрувального дослідження. Було встановлено, що починаючи з 500 °С після прогріву зразку відбувається самозаймання. Із збільшенням температури час займання зменшується, і при значенні 700 °С, термін самозаймання складає кілька секунд. Тому при дослідженнях в камері підтримували температуру 700±20 °С.

Отримані результати. В таблиці 1 представлено відповідні показники паливних гранул.

Таблиця 1

Зразок	Зольність, % маси	Вологість,%	Щільність, г/см ³
Стовбур сосни	0,38	6,9	1,2
Гілля сосни	2,4	8,1	1,0
Кора сосни	3,5	9,5	1,1
Ст. сосна (побутовий)	0,40	7,2	1,2

При дослідженні поведінки зразків під час їх перетворення в золу, було встановлено що час піролізу для усіх зразків складав від 50 до 55 с. При цьому, враховуючи те що час розміщення зразку в камері міг відрізнятись до 2 с, було зроблено висновок про фактичну відсутність залежності між складом гранул та часом піролізу для соснових гранул.

З отриманих результатів видно, що наявність кори в складі паливних гранул призводить до зростання тривалості горіння за рахунок довшого згорання саме коксу в 1.5-2 рази. Так проміжний результат для гранул з гілок сосни пояснюється наявністю в її складі саме кори.

Висновки. 1. Час піролізного горіння практично не залежить від того з якої частини деревини було створена гранули.

Наявність кори в складі палива може збільшити тривалість коріння його коксової частини на третину.

Кора та гілки деревини, є перспективним матеріалом для створення паливних брикетів для печей та камінів де потрібний не інтенсивний а тривалий процес тління.

УДК 631.95

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВМІСТУ КОРИ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛЕТ

***Одинець Р.Ю.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: **Опришко О.О.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Перспективною сировиною для створення брикетів є кора деревини, об'ємний вміст якої для сосни складає 10-11% від загального об'єму деревини. Головною перешкодою в використанні кори в якості сировини для паливних брикетів та гранул вважається їх мала механічна міцність, що приводить до руйнації їх при зберіганні. З огляду на перспективу використання кори слід відзначити, що в для створення гранул використовувались застарілі технології і вологість продукції досягала 20%, що не відповідає сучасним вимогам, що можна вважати недостатнім для визначення залежності.

Мета роботи – дослідити залежність між вмістом кори в складі пілети з сосни та її механічними властивостями.

Матеріали та методика досліджень. Тирсу отримували під час розрізання стовбуру сосни поперек при заготівлі лісу, кора з місця розрізу була попередньо видалена сокирою. Зразки соснової кори отримувались при обробці колод на лісопилці, видалення кори проводилось з допомогою сокири. Гранули створювали згідно стандарту DIN 51731, на промисловому обладнанні їх діаметр складав 8 мм. Було виготовлено наступні зразки гранул:

- С – зразки виключно з тирси (стандартний зразок);
- СК10 – 90% тирса, 10% кора;
- СК30 – 70% тирса, 30% кора;
- К – зразки виключно з кори.

При дослідженнях зразки розміщали на підставці з двох монолітних мідних дротів, діаметр яких складав 3 мм, розміщених паралельно один одному відстані між ними складала 30 мм. Навантаження на дослідний зразок здійснювали з допомогою важеля, виготовленого з мідного дроту діаметром 3 мм розміщеного по середині між підставками. Величину навантаження змінювали шляхом підвісу вантажу на кінець важеля, другий кінець якого було зафіксовано на шарнірі. Перед проведенням випробування зразки візуально перевіряли на відсутність тріщин та сколів.

Результати досліджень. При виробництві паливних гранул з вмістом кори було відмічено велику кількість пилу, що свідчить про втрату матеріалу, забрудненість повітря і доцільність використання замкненої системи. Відповідно при зміні складу гранул бажано підбирати технологічний режим роботи устаткування.

При визначені параметрів зразків С, СК30 та К були отримані наступні результати для вологості 6.9, 9.0 та 9.5 відсотків відповідно і для зольності 0.38, 2.5 та 3.5 відсотку

відповідно. З отриманих результатів видно, що пілети з вмістом кори мають істотно вищу зольність, проте утворені продукти можуть бути вдало використані в якості добрив. Тобто при їх використанні в сільській місцевості проблеми із утилізацією отриманих продуктів не суттєві, на відміну від золи після спалення вугілля.

При оцінці міцності гранул дослідження проводились для 5 зразків кожного типу. З отриманих даних видно, що при виготовленні гранул виключно з кори міцність може бути навіть вищою ніж в еталонного зразку. При частковому внесенні кори в склад гранул міцність зменшилась не суттєво. Ймовірним поясненням цього результату може бути те, що в складі гранул суто з кори було менше складових дрібних фракцій, які були втрачені під час фрезерування (подрібнення) сировини. Саме дрібні фракції в складі гранул призводять до їх руйнації при механічних зусиллях.

Висновки. Кора є перспективною сировиною для створення паливних гранул, і не потребує обов'язкового внесення додаткових компонентів в склад гранули. Використання кори для створення гранул вимагатиме розробки окремих режимів обробки а саме швидкості подачі сировини, температури пару при екструзії тощо.

УДК 631.589

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛЯНИХ ТЕПЛИЦЬ ЯК ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОЗРОБКА САК ПРОЦЕСОМ ЗАШТОРЮВАННЯ

Царик В.О. студент ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Решетюк В.М.**, к.т.н., доцент,

Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Автоматизація технологічних процесів в тепличних господарствах відіграє дуже важливу роль, тому що це є одним із варіантів вирішення проблем енергозбереження та підвищення якості продукції.

Розробка САК процесом зашторювання зрештою є актуальною, оскільки це дає можливість створити оптимальні параметри мікроклімату в приміщенні теплиці, а також зменшити енерговитрати на її опалення.

При дослідженні скляної теплиці як об'єкта автоматизації було створено її математичну модель у вигляді диференційних рівнянь:

$$\frac{dt_v}{d\tau} = \frac{2G_n}{V_v} (t_g - t_v) - \frac{k_1 F_t (t_v - t_p)}{C_v V_v \rho_v} \quad (1)$$

$$\frac{dt_p}{d\tau} = \frac{k_1 F_t (t_v - t_p) - k_2 F_c (t_p - t_z)}{C_p V_p \rho_p},$$

де k_1, k_2 і k_z – коефіцієнти теплопередачі через стінку труби системи опалення, через скло поверхні теплиці, і через штору відповідно.

Використовуючи математичну модель та пакет програм MATLABSimulink створюємо імітаційну модель приміщення теплиці без врахування зашторювання та з зашторюванням.

Результати досліджень на імітаційних моделях показують, що оптимальна температура повітря в теплиці без зашторювання 20°C досягається при температурі теплоносія 62.27 , а в теплиці з зашторюванням оптимальна температура 20°C досягається при температурі теплоносія 47.71°C . Це свідчить про те що за рахунок системи зашторювання можна зменшити енерговитрати на 30%. Тобто, уданому випадку, використання системи зашторювання є доцільним.

УДК 681.51

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ
СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ
ВМІСТОМ ВОЛОГИ В СПОРУДІ ПО
ВИРОЩУВАННЮ ГРИБІВ**

***Германюк Д.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: **Мірошник В.О.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Актуальністю даної роботи є зниження енерговитрат на виробництво продукції, що є одним з важливих факторів для підприємства.

Метою роботи є дослідження приміщення, де вирощуються гриби, як об'єкта управління на математичній моделі та розробка системи автоматичного регулювання температури та вологості таким чином, щоб досягти найбільшої урожайності і зменшити енерговитрати на виробництво.

При дослідженні виробничого процесу вирощування грибів печериць на практиці в ТОВ «Пономар» було визначено, що існуюча система автоматичного регулювання температури та вологості є морально застарілою. В системі автоматизації процесу вирощування грибів недостатньо приділено уваги підтриманню режимів по вмісту вологи та температури повітря в приміщенні, економії енергоресурсів, що призводить до зниження виходу готової продукції.

Для дослідження процесу підтримання заданого рівня вологи та температури повітря в приміщенні, де вирощують гриби, і вивчення властивостей об'єкту як об'єкту керування була розроблена на базі балансних рівнянь маси вологи, CO₂ і енергії математична модель обміну вологи в приміщенні. В моделі було враховано, що

витрати вентиляційного повітря зв'язані з кількістю вуглекислого газу виділеного субстратом. На базі моделі в середовищі Simulink Matlab роблена імітаційна модель на якій проведені дослідження режимів підтримання необхідного вмісту вологи в повітрі та визначена передатна функція об'єкту регулювання по вмісту вологи.

Для зниження витрат на підтримання оптимальних умов мікроклімату в холодні пори року розроблена вдосконалена система автоматичного управління, в якій передбачено забір теплого повітря з камери, з прийнятною концентрацією CO₂, з рекуперацією тепла і подачею його в кліматичну установку, де воно змішується з зовнішнім повітрям і знову подається в камеру. В схемі передбачено контроль концентрації CO₂ і використання цих даних в схемі управління роботою вентиляторів. Це дозволить зменшити енергетичні витрати при вирощуванні грибів.

УДК 631.344.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ У ПРИМІЩЕННІ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ГРИБІВ

Ткачук Ю.М., студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: ***Гладкий А.М.***, к.ф-м.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Метою роботи є дослідження процесу регулювання мікроклімату у приміщеннях для вирощування грибів та вдосконалення існуючої системи автоматичного керування.

Дослідження проводились за результатами практики на ТОВ «Пономар». Для дослідження системи

управління мікрокліматом в камерах була розроблена математична модель на базі балансних рівнянь для маси води, CO₂ і енергії. На базі цієї моделі було розроблено та досліджено в середовищі SimulinkMatlab імітаційну модель (рис.)

За результатами досліджень отримано розгінні характеристики об'єкта по каналах регулювання температури повітря та вмісту води у повітрі. Проведено нормування розгінної характеристики, розраховано апроксимовану перехідну характеристику і передаточну функцію об'єкта. Визначено алгоритм керування та показники якості регулювання.

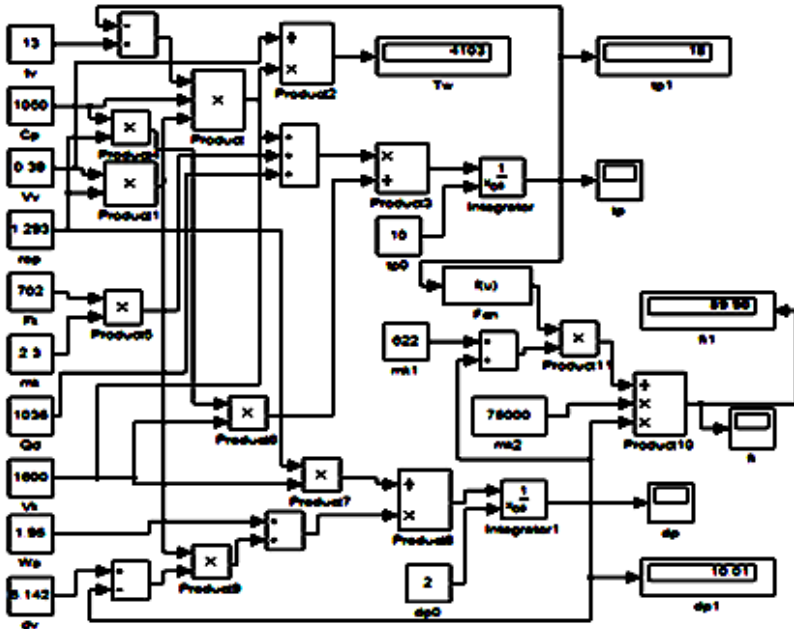


Рис. Імітаційна модель камери для вирощування печериць в середовищі Simulink MATLAB

Проведені дослідження забезпечують вдосконалення системи керування мікрокліматом і збільшення врожайності при вирощуванні грибів.

УДК 631.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ САК ІНКУБАТОРОМ ДЛЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Попельський П.А. студент ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: Руденський А.А., ст. викладач,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Удосконалення САК фермерським інкубатором є актуальним, тому що управління в них часто здійснюється лише за температурою. Це негативно впливає на кількість виведених курчат та їх здоров'я. Додаткове регулювання відносної вологості повітря та концентрації вуглекислого газу суттєво підвищить якість і кількість кінцевого продукту.

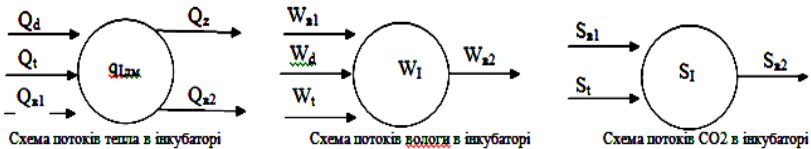
При регулюванні лише температури у терміни, коли ембріони виділяють найбільшу кількість вуглекислого газу, буде недостатньо конвекційного повітря, щоб привести концентрацію CO_2 у межу 0.5 %, визначену нормами технологічного проектування, що призведе до втрати частини курчат. За дослідженнями Тейлора та його співавторів при концентрації CO_2 в повітрі інкубатора вище 1% виводимість курчат сильно знижується: при 5% CO_2 – до 10% від курчат, виведених в контролі, а при 10 % CO_2 – до нуля.

У випадку, якщо є примусове вентилування без регулювання вологості, вентиляція буде відводити занадто багато вологи, на що ембріони птиці відреагують віддачею вологи у навколишнє середовище, що є дуже шкідливим у початкові та кінцеві терміни інкубації. Це призведе до затримки формування нової плазми у початковий період інкубації та ускладнить виведення птиці у кінцеві терміни. Занадто велика вологість теж шкідлива, тому що зародок

віддає занадто мало води і на момент виходу ембріона у оболонках занадто багато вологи. Це заважає прокльовуванню шкаралупи і часто викликає загибель зародка.

Попереднім аналізом доведено, що слід здійснювати управління за температурою, вологістю та концентрацією CO_2 .

На рисунку подано потоки тепла, вологи та CO_2 інкубатора.



де Q_d , Q_t , Q_{B1} , Q_z , Q_{B2} – потоки тепла відповідно: підігрівача, виділеного тваринами, того, що входить в інкубатор з вентиляційним повітрям, що втрачається через стінки камери інкубатора, що виходить з інкубатора з вентиляцією, Вт; W_{B1} , W_d , W_t , W_{B2} – потоки вологи відповідно: що принесена в інкубатор з вентиляцією, від зволожувача, виділеної тваринами, що виходить з вентиляцією, г/с; S_t , S_{B1} , S_{B2} – потоки вуглекислого газу відповідно: виділеного тваринами, принесеного з вентиляційним повітрям, що виходить з інкубатора, г/с.

На основі законів збереження енергії та речовини отримано математичну модель інкубатора, яка визначає динаміку та взаємний вплив керованих величин:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dt_{\text{ін}}}{d\tau} = \frac{Q_d + \frac{n_{\text{я}} \cdot q_{\text{я}}(\tau)}{3600} + V_v \cdot \rho_{\text{п}} \cdot C_{\text{п}} \cdot (t_1 - t_{\text{ін}}) - k \cdot F_i (t_{\text{ін}} - t_1)}{V_{\text{ін}} \cdot \rho_{\text{п}} \cdot C_{\text{п}}} \\ \frac{dd_{\text{ін}}}{d\tau} = \frac{V_v \cdot (d_1 - d_{\text{ін}}) + \frac{n_{\text{я}} \cdot w_{\text{я}}(\tau)}{3600}}{V_{\text{ін}}} \\ \frac{dC_{\text{ін}}}{d\tau} = \frac{V_v \cdot (C_{\text{ін}} - C_1) V_{\text{ін}} + \frac{n_{\text{я}} \cdot S(\tau)}{3600}}{V_{\text{ін}}} \end{array} \right. ,$$

де $n_{\text{я}}$ – кількість тисяч яєць; $q_{\text{я}}$ – тепло, що виділяє 1к яєць; $V_{\text{в}}$ – потік вентиляційного повітря; $\rho_{\text{п}}$ – густина повітря; $C_{\text{п}}$ – теплоємність повітря; t_1 – температура повітря зовні інкубатора; $t_{\text{ін}}$ – температура повітря в інкубаторі; k – середнє значення коефіцієнта теплопередачі через стінку інкубатора; F_1 – площа зовнішньої поверхні інкубатора; $V_{\text{ін}}$ – об'єм вентиляції; d_1 – вологовміст зовнішнього повітря; $d_{\text{ін}}$ – вологовміст в інкубаторі; $W_{\text{я}}$ – волога виділена 1к яєць; $C_{\text{ін}}$ – вміст вуглекислого газу в інкубаторі; C_1 – вміст CO_2 у зовнішньому повітрі.

Уточнена математична модель використовується при створенні зв'язаної системи автоматичного управління інкубатором.

УДК 621.311.012

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ВПЛИВУ НА РОБОТУ ОХОЛОДЖУВАЧА МОЛОКА ЯК ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ

***Ігнат'єв А.А.**, студент магістратури ННІ ЕАіЕ,
Науковий керівник: **Лисенко В.П.**, д.т.н, професор,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

На сьогодні виробництво молока і молокопродуктів в Україні є одним із найбільш перспективних напрямів розвитку в аграрному секторі. Молочна галузь, до складу якої входять маслоробна, сироробна, молочноконсервна підгалузі, на сучасному етапі є однією із провідних в структурі харчової індустрії України.

Підвищення ефективності процесів теплової обробки молока можливе шляхом впровадження нових технологій, удосконалення обладнання та впровадження енергозберігаючих режимів його роботи.

В роботі проводили дослідження впливу вхідної температури молока на вихідну та дослідження впливу температури холодоносія на час охолодження молока.

Для досліді була розроблена математична модель об'єкта керування $\frac{dt_m}{dt} = \frac{-kF(2t_m - t_{bs})}{2V_m \rho_m C_m}$, а вже на її основі була

розроблена імітаційна модель, на якій і проводився дослід.

Як показали дослідження, збільшення вхідної температури молока призводить до збільшення температури охолодженого молока і тим самим впливає на час охолодження молока до необхідної температури. Тому є доцільним використання проміжного охолодження під час транспортування молока до охолоджувача.

Збільшення температури холодоносія призводить до збільшення часу охолодження молока, але на реальному об'єкті потрібно вибирати оптимальні значення, щоб мінімізувати енергозатрати та не втратити якість молока.

УДК 631.589

ДОСЛІЖЕННЯ ВИТРАТ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ У ТЕПЛИЧНОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА РОЗРОБКА САР ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ У ТЕПЛИЦІ

***Чешун І.Ю.** студентка магістратури ННІ ЕАіЕ,*

*Наукові керівники: **Лисенко В.П.**, д.т.н, професор;*

***Дудник А.О.**, к.т.н., ст.викладач,*

*Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Питання енергозбереження на даний час стало, як ніколи, актуальним. Виходячи з цього, необхідно вирішувати проблему енергозабезпечення та економії енергії по-новому.

Сучасні методи отримання теплової енергії вимагають використання передових засобів для її акумуляції та розподілу. Для ефективного накопичення, зберігання і використання такої енергії розробляються кумуляційні баки, в яких акумулятором теплової енергії служать рідини.

Температура повітря в розглянутій теплиці регулюється за рахунок зміни подачі гарячої води в опалювальну систему теплиці. Зниження витрат природного газу виконується за рахунок подачі гарячої води ізопальної системи в металевий бак для використання її в нічний час. Так як вночі температура повітря всередині теплиці може бути нижчою від усталеного значення, ми можемо використовувати теплу воду, що зберігається у бакові для опалення теплиці.

При створенні математичної моделі опалення теплиці будемо вважати, що вона є об'єктом із зосередженими параметрами. Температура повітря в теплиці однакова для всього об'єму теплиці, а температура води у опалювальних трубах має середньоарифметичне значення між вхідною температурою гарячої води і температурою води на виході з теплиці.

Тепло, яке передається через стінку труби до повітря, від повітря через скло теплиці до навколишнього повітря і від стінок бака до повітря рахуємо за законом Фур'є

$$\begin{aligned} Q_n &= k_1 F_t (t_v - t_p), \\ Q_z &= k_2 F_c (t_p - t_z), \\ Q_b &= k_b F_b (t_y - t_{zem}). \end{aligned} \quad (1)$$

де, Q_n - тепло, що перейшло до повітря, Q_z - тепло втрачене в навколишній простір, Q_b - тепло, що перейшло до бака, k_1, k_2, k_b - коефіцієнти теплопередачі через стінку труби системи опалення, через склоповерхню теплиці і через стінки бака; F_t, F_c, F_b - поверхня труби системи опалення, засклена поверхня теплиці і поверхня бака.

Отримуємо систему диференціальних рівнянь у вигляді Коші, попередньо обрахувавши коефіцієнти для розробки мате математичної моделі у пакеті програм Simulink-MATLAB:

$$\begin{aligned} \frac{dt_v}{d\tau} &= \frac{2G_n}{V_v} (t_g - t_v) - \frac{k_1 F_t (t_v - t_p)}{C_v V_v \rho_v}, \\ \frac{dt_p}{d\tau} &= \frac{k_1 F_t (t_v - t_p) - k_2 F_c (t_p - t_z)}{C_p V_p \rho_p}, \\ \frac{dt_n}{d\tau} &= \frac{k_b F_b (t_y - t_{zem})}{C_p V_b \rho_p}. \end{aligned} \quad (2)$$

Результати моделювання показують, що для утримання температури повітря в теплиці на рівні 18°C при зовнішній температурі 9°C, необхідна температура води в системі опалення складає 37°C, при цьому температура води, що надходить до зберігаючого бака дорівнює 24°C і при використанні її вночі маємо температуру повітря 15 °C, що задовольняє технологічні вимоги. Тобто використання акумулюю чого бака є доцільним.

УДК 536.2

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ПАКЕТІ MATLAB SIMULINK СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ ПТАШНИКА ПІД ЧАС ЗИМОВОГО ПЕРІОДУ РОКУ

Троханяк В.І. асистент, **Куляк Б.В.** аспірант*
Мірошник В.О. к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

* Науковий керівник: к.т.н., доцент, Решетюк В.М.

Підтримання санітарно-гігієнічних норм повітряного середовища в птахівничих приміщеннях неможливе без функціонування опалювально-вентиляційної системи. Температура у приміщенні визначається втратами тепла в навколишнє середовище і затратами на підігрівання повітря до температури приміщення. При побудові математичної моделі мікроклімату ферми складається тепловий баланс, при якому слід враховувати кількість теплоти та вологи, яка виділяється в результаті життєдіяльності біологічного об'єкта.

Мета роботи – розробити імітаційну модель тепло-масообміну, системи вентиляції та обігріву птахівничого приміщення у зимовий період року за допомогою теплообмінних апаратів.

В результаті проведено імітаційне математичне моделювання системи мікроклімату в пташниках у зимовий період року за допомогою системи MATLAB Simulink. Знайдено, що необхідний повітрообмін та опалення системи в зимовий час стабілізується за період від 2000 до 5000 секунд. Відносна вологість при цьому становить 60 %.

КАТЕГОРІЙНО-ФУНКТОРНИЙ АНАЛІЗ ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

***Сич М. А.**, аспірант,*

*Науковий керівник: **Кишенько В. Д.**, к.т.н., професор,
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна*

Сучасні виробництва, в тому числі і цукрове, відносяться до складних організаційно-технічних систем, автоматизоване керування якими вимагає застосування

специфічних методів та алгоритмів, що найкращим чином враховують технологічні особливості об'єкта керування і забезпечують реалізацію ресурсощадних алгоритмів на основі інформаційних платформ.

В таких умовах досить актуальною є розробка методів керування структурною динамікою складних технологічних систем, яка дозволить із єдиних теоретичних позицій підійти до розв'язання проблеми багатоструктурного синтезу систем керування складними технологічними комплексами. Формалізацію даних функціональних задач доцільно здійснювати на основі структурно-математичного і категорійно - функторних підходів, розроблених у сучасній математиці.

На прикладі дифузійного відділення цукрового заводу виділені такі критерії як продуктивність, технологічні втрати та якість продукції. Якщо перші два критерії можливо чітко визначити, то для оцінки якості бурякової стружки і дифузійного соку необхідно розробляти спеціальні моделі через високий рівень невизначеності внаслідок недосконалості методів та засобів аналізу якісних показників сировини та напівфабрикатів, а також для усунення впливу суб'єктивного фактора в органолептичних методах, що приводить до використання інтелектуальних механізмів.

Вищезазначене дозволяє зробити висновок, що якість готового продукту (дифузійний сік), сировини (стружка) та сокостружкової суміші можна розглядати як складну систему за допомогою структурно-алгебраїчних методів, заснованих на категорійно-функторному підході.

Це можна пояснити тим, що в дефініціях "категорія" – "якість" поєднуються властивості системності та інтегрованості. В теорії категорій та функторів визначення властивостей системи здійснюється не на основі розгляду її елементів, а через зовнішні зв'язки, тобто елементи повністю визначаються тільки своїми зв'язками з іншими

елементами. Така постановка зумовлена тим, що за допомогою графових конструкцій можна пояснити складні зв'язки окремих показників якості.

На основі проведених досліджень та експертного опитування побудовані функтори, що відображують взаємозв'язки між категоріями якості бурякої стружки та дифузійного соку. Категорійно-функторний підхід дозволив знизити частку суб'єктивної оцінки параметрів якості за рахунок використання алгоритмізованих процедур у вербальній формі. При використанні теорії категорій та функторів виникає можливість розрахунку кількісних характеристик станів системи (зокрема показників якості) і виявлення, за їхньої допомоги, оптимальних станів системи.

Категорійно-функторний аналіз дав можливість розглянути структурні особливості об'єкта в динаміці, які ситуаційно проявляються у взаємозв'язку, що є необхідним для побудови сценаріїв управління, і дозволив структурувати показники якості та зв'язки між ними, що значно підвищує ефективність прийняття рішень в реальному масштабі часу в умовах ситуаційної невизначеності.

УДК 665.9: 635.82:635-1

**КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА
ЦИФРОВОГО МОНІТОРИНГУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ПО
ВИРОЩУВАННЮ ШАМПІНЬОНІВ**

***Даяк О.М.** студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: **Коваль В.В.**, д.т.н, професор,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України*

Метою даної роботи є підвищення рівня швидкодії і точності вимірювань технологічних параметрів мікроклімату в камерах вирощування шампінйонів з можливістю їх дистанційного моніторингу.

З експериментальних даних, які були отримані в результаті проведення досліджень зміни температури і вологості у цеху №9 ТОВ "Пономар" у жовтні місяці 2015р., були визначено графіки перехідних процесів для температури і вологості в грибниці. При порівнянні їх з графіками, отриманими в результаті створення імітаційної моделі камери для вирощування печериць в середовищі Simulink MATLAB були виявленні незбіжності.

Розроблювана система автоматизованого контролю вирізняється винятковістю підходу і обґрунтованою реалізацією вирішення поставленої задачі. Тобто моделювання процесів, температурних та вологісних режимів, зовнішніх умов, а також створення інформаційного і програмного забезпечення на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій здійснюватися із залученням цифрової техніки та ЕОМ, зокрема на базі мікропроцесорної техніки, що дає можливість проведення моніторингу не тільки безпосередньо на підприємстві, а й за його межами. З програмної точки зору було реалізовано можливість бездротового підключення до системи, пристроїв на базі операційної системи Android за допомогою технології *Bluetooth*.

Завдяки такому підходу система буде здатна реалізовувати оптимальні алгоритми контролю, реагувати на непередбачені зміни в процесі вимірювання технологічних параметрів з врахуванням оточуючого середовища (аварії, захист від несанкціонованого зовнішнього втручання), корегуватися (перепрограмовуватися) із найменшою затратою ресурсів та часу, а також підвищить точність вимірювань параметрів мікроклімату.

Результатом виконання досліджень є синтезована система автоматичного контролю технологічних параметрів мікроклімату в камерах вирощування шампінйонів. Система отримує інформацію від заданої кількості об'єктів через первинні перетворювачі, виводить її на панель індикації та формує базу даних з показників технологічних параметрів, розосереджених в часі, значення яких зберігаються у вигляді таблиці в пам'яті даних. Система виконана на стандартних пристроях, що мають широке застосування та повністю сумісні в роботі поміж собою, не потребуючи додаткових елементів.

МЕРЕЖЕВІ МЕТОДИ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ КОМПЛЕКСОМ МОЛОКОЗАВОДУ

***Гавриленко П.В.**, студент магістратури НУХТ
Науковий керівник: **Ладанюк А.П.**, д.т.н.,
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна*

Мета роботи – аналіз та розробка мережевих структур керування технологічним комплексом молокозаводу з урахуванням системних властивостей об'єкта.

Результати досліджень. Для розробки ефективної мережевої структури керування технологічним комплексом молокозаводу (ТК МЗ), при виборі структур систем керування, виконано аналіз існуючих розробок, насамперед структури і функції систем керування виробництвом MES систем.

При виборі структур систем керування виконано системний аналіз технологічного комплексу, виділені підсистеми, які характеризуються власними показниками

функціонування, критерієм керування та математичними моделями.

Проаналізовано можливості використання таких функцій MES систем: 1. Контроль стану і розподіл ресурсів (RAS). 2. Оперативне/Детальне планування (ODS). 3. Диспетчеризація виробництва (DPU). 4. Управління документами (DOC). 5. Збір та зберігання даних (DCA). 6. Управління персоналом (LM). 7. Управління якістю продукції (QM). 8. Управління виробничими процесами (PM). 9. Управління виробничими фондами (техобслуговування) (MM). 10. Відстеження історії продукту (PTG). 11. Аналіз продуктивності (PA).

Сформовано комплекс показників, яким повинні відповідати структури систем керування: можливість отримання оперативної інформації, включаючи елементи інтелектуальних і комп'ютерних технологій, зокрема методів нечіткої логіки, адаптивність тощо.

Показано можливості реалізації цих вимог з урахуванням нейромережевих методів.

Особливості застосування MES систем визначаються, виходячи з особливостей, як технологічного комплексу, так і окремих дільниць та технологічних агрегатів, наприклад: пастеризаційно - охолоджувальна установка.

Висновки. Враховуючи особливості ТК МЗ показано, що впровадження мережевих структур дає можливість об'єднати різні системи автоматизації з відповідними функціональними можливостями, що забезпечують керування об'єктом в умовах невизначеності з урахуванням адаптивності і робастності.

УДК 621.234:681.515

**МЕТОДИКА ОЦІНКИ ІНФОРМАЦІЙНОГО
РЕЗЕРВУВАННЯ ЕНЕРГООЩАДНОЇ СИСТЕМИ
ОПРОМІНЕННЯ РОСЛИН В СПОРУДАХ
ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ**

Речина О.М., асистент кафедри електротехніки і
електромеханіки

*Таврійський державний агротехнологічний
університет (ТДАТУ), м. Мелітополь, Україна*

Мета роботи: обґрунтування оптимальної структури паралельного інформаційного резервування системи опромінення рослин за принципом мажоритарної логіки.

Для порівняння ефективності резервованих систем управління в якості основного критерію приймається вірогідність виявлення подій, що представляє собою суму ймовірності надання правильної або помилкової інформації й ймовірність виходу зі строю джерела інформації.

На основі аналізу рівняння байесовського ризику визначено оптимальну кількість резервованих датчиків для реалізації системи управління опроміненням рослин у теплицях з урахуванням матеріальних витрат на створення САУ та ймовірних ризиків отримання неякісної продукції при отриманні недостовірної інформації.

Розглянуто можливі схеми об'єднання датчиків системи первинної інформації (I, АБО, I та АБО) залежно від числа датчиків, що мають одночасно надати однакову інформацію.

Отже, наведений аналіз інформаційних структур дозволяє обґрунтовано підійти до формування загальної структури системи опромінення рослин в теплицях та дозволяє порівнювати між собою різні за структурою і

якістю використаних датчиків системи опромінення рослин.

УДК 635.82:635-1

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В КОМПЛЕКСАХ ВИРОЩУВАННЯ ГРИБІВ

***Пустовар Б.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: **Засць Н.А.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Виробництво їстівних грибів пройшло довгий історичний шлях розвитку від примітивного вирощування до сучасних інтенсивних технологій у великих спеціалізованих комплексах. Все більш важливим стає те, щоб при вирощуванні шампінйонів контроль клімату здійснювався з використанням новітніх технологій. Шампінйони вирощуються в Україні і за кордоном протягом багатьох років у великих масштабах. Завдяки дослідженням, проведеним спільно з фермерами, вимоги для цього виду добре відомі і вивчені. Але навіть сьогодні, незважаючи на численні дослідження та публікації виробників грибів, виникає проблема з безперервним контролем необхідних параметрів мікроклімату в приміщеннях вирощування грибів.

Сучасна система, що дозволяє повністю контролювати клімат в різних залах для вирощування грибів, повинна бути правильно спроектована і побудована, складатися з певних пристроїв, сучасного програмного забезпечення, точно і надійно вимірювати та контролювати різні параметри.

Найважливішими елементами системи є:

1. Кліматична установка (як правило, включає в себе: нагрівач, охолоджувач, вентилятор, повітрозабірник свіжого повітря, камеру змішування, фільтри на вході та рециркуляції);

2. Котел (паровий або водяний);

3. Системи вимірювання температури компосту, температури і вологості повітря в залі вирощування і на вулиці, концентрації CO₂;

4. Правильно спроектована система циркуляції повітря;

5. Керуючий комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням для управління кліматичними умовами, а також аналізу даних.

Ці елементи є незмінними, залишається тільки вірний підбір обладнання відповідно до розмірів та технологічних властивостей приміщення вирощування грибів. Причому, одним з найважливіших елементів системи автоматизованого керування мікрокліматом залів вирощування шампінйонів є персональний комп'ютер, до якого весь час надходять дані з датчиків температури, вологості і концентрації CO₂, та на основі вказаних технологом параметрів мікроклімату, корегує його до заданого рівня.

Отже, функціонування сучасних великих комплексів виробництва грибів неможливе не тільки без вдосконалення селекційного відбору високоврожайних штамів грибів, а й використання найновітнішого вентиляційного обладнання, механізації і автоматизації виробничих процесів, покращення технології вирощування, завдяки чому досягається бажаний результат.

ОЦІНКА ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ І ЗНЕШКОДЖЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВАХ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Тимошук О.І., студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: **Засць Н.А.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

У сучасних умовах розвитку суспільного прогресу промислові стічні води - одне з найбільш небезпечних джерел забруднення поверхневих водойм. Підраховано, що на великих промислових підприємствах утворюється і відводиться щодоби у водойми 200 000-400 000 м³ стічних вод. Це відповідає кількості господарсько-побутових стічних вод міста з населенням 1-2 млн осіб. Стічні води утворюються на промислових підприємствах внаслідок використання водопровідної питної води або технічної води в технологічному процесі виробництва.

Попередження забруднення водойм стічними водами може забезпечується організаційними та технічними заходами. Організаційні заходи зводяться до попередження скидання стічних вод у водойми без їхнього очищення. Технічні заходи передбачають очищення стічних вод різними методами, повторне використання стічних вод для технічних потреб та поливу, створення оборотного та замкнутого контуру систем водокористування, вдосконалення технологічних процесів на підприємствах у напрямку зменшення надходження забруднень у стоки, перехід на безвідходні технології.

Кількість стічних вод, що відводяться від виробництва у водойму, залежить від потужності і характеру технологічного процесу підприємства. Ця

кількість визначається спеціальними нормами водокористування та водовідведення для різних галузей промисловості. Нормою водоспоживання промислового підприємства вважається доцільна кількість води (в кубічних метрах на одиницю готової продукції або використаної сировини), що встановлена на підставі науково обгрунтованого розрахунку або рекомендована на підставі накопиченого досвіду. Ці норми в різних галузях промисловості коливаються в широких межах. Наприклад, на 1 т продукції у виробництві: м'яса - 24 м³, хліба - 3 м³, цукру-рафінаду - 1,2 м³; молочної продукції - 2,1 м³ т. д.

Забруднювачами навколишнього природного середовища є : промисловість – 65 %, агропромисловий комплекс – 16 – 20 %, комунальне господарство – 18 – 20 %. Найнебезпечніші забруднювачі – нафтопродукти, солі важких металів, феноли і біогенні речовини, останні двоє є в стічних водах агропромислових та переробних підприємств. Потужними водоспоживачами в АПК є: свинокомплекси, птахівничі комплекси, переробні підприємства – ними скидаються близько 40 – 50 % отриманої води залежно від технології виробництва та регіону. У більшості випадків скиди таких підприємств не проходять навіть елементарного очищення. Саме тому дослідження та розробка систем автоматичного керування станціями водоочищення, враховуючи значні обсяги скидів є актуальною задачею.

УДК 631.589

ПОБУДОВА НЕЙРО-НЕЧІТКОЇ ПІДСИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ

Поліщук Д.В., студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: **Дудник А.О.**, к.т.н., ст. викладач,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Для системи керування мікрокліматом у теплиці, а саме для підтримки температурного режиму створено нечітку систему регулювання в залежності від температури зовні, а також від вологості повітря.

Для вирішення даної задачі використаємо продукційну модель знань та алгоритм логічного висновку Мамдані.

Основні етапи побудови підсистеми:

- Визначення входів і виходів системи, що створюється;
- Визначення для кожного входу і виходу функції належності;
- Розробка бази правил для нечіткої системи;
- Вибір і реалізація алгоритму нечіткого висновку;
- Аналіз результатів роботи системи, що створена.

Загальний логічний висновок виконується за наступною схемою (рис.1).

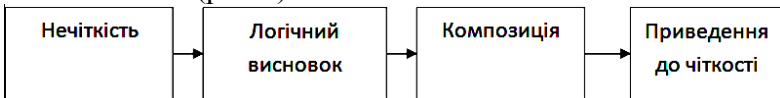


Рис.1. Загальна схема логічного висновку

Розглянемо цю схему більш докладно.

Нечіткість (введення нечіткості, фаззифікація).
Функції належності, що визначені для вхідних змінних,

застосовуються до їх фактичних значень для визначення ступеня істинності кожної передумови кожного правила.

Логічний висновок. Обчислене значення істинності для передумов кожного правила застосовується до висновків кожного правила. Це призводить до однієї нечіткої підмножини, яка буде призначена кожній змінній виводу для кожного правила.

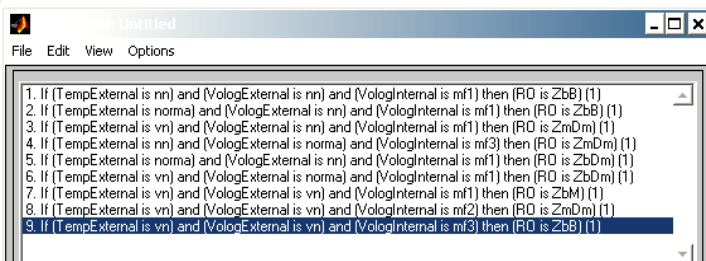
Композиція. Нечіткі підмножини, що призначені для кожної змінної виводу (у всіх правилах) об'єднуються разом, щоб сформувати одну нечітку підмножину для кожної змінної виводу.

Приведення до чіткості (дефаззифікація). Це додатковий етап, який корисно використовувати, коли необхідно перетворити нечіткий набір висновків у чітке число.

Введені такі позначення: TempExternal – температура зовнішнього повітря; VologExternal – вологість зовнішнього повітря; VologInternal – вологість внутрішнього повітря; RO – хід регулюючого органу, що стоїть на трубопроводі подачі гарячої води.

Для коректного представлення вхідних величин необхідно провести лінгвістичну апроксимацію вхідних та вихідних величин, для цього необхідно задати діапазони: температура зовнішнього повітря 0 – 40 °С; вологість зовнішнього повітря 50 – 90 %; вологість всередині теплиці 50 – 90 %.

Для побудови бази знань використовуємо продукційну модель:



Висновок. Побудовано нейро-нечітку підсистему керування процесом вирощування продукції у теплиці. Розроблено систему нечіткого висновку та продукційні правила, що дозволило підвищити ефективність вирощування овочів у спорудах закритого ґрунту.

УДК 631.171:636.5

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Чечун Ю.А., Штена В.Н., Кот Р.Е., Морголь А.В.,
*Полесский государственный университет г. Пинск,
Республика Беларусь*

Количество сточных вод, отводимых от производств лёгкой промышленности, зависит от мощности и характера технологических процессов предприятий. При этом нормы водоотведения включают в себя количество сточных вод, сбрасываемых в водоем: очищенных производственных и бытовых; производственных, не подлежащих очистке; фильтрационных из прудов-накопителей; с шламонакопителей. Они в различных отраслях лёгкой промышленности колеблются в широких пределах.

Цель – систематизация сточных вод предприятий лёгкой промышленности и дальнейшей поставкой задач для их качественной очистки.

Результаты исследований. Согласно оценки состава сточных вод предприятий лёгкой промышленности ключевые загрязняющие частицы можно поделить на следующие типы:

- грубодисперсные (включая органические);
- коллоидные растворы (включая органические);
- тяжёлые металлы и их ионны;

–сульфаты и хлориды;

–поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Отдельно, в ряде задач необходима рН-коррекция (нейтрализация), при чём на одном и том же предприятии, могут быть как сильнокислые так и сильнощелочные стоки (зависимо от технологии). Отсюда, производственные сточные воды предприятий лёгкой промышленности – многокомпонентные (с загрязнители органической и неорганической природы) водные растворы с широким диапазоном значений рН.

При этом имеет место постоянные колебания показателей объёма сброса, в зависимости от загруженности линий, вида выпускаемой продукции и других факторов.

Усложняет ситуацию качественной водоочистки и систематическое влияние внештатных ситуаций, под которыми понимаем широкий спектр непредвиденных событий вероятностного характера выводящих количественно-качественных показатели сточных вод за рамки диапазона математического ожидания полученного и определённого в результате обработки статистических данных.

Поэтому задачи для комплекса технических средств очистки сточных вод предприятий лёгкой промышленности можно поставить следующие:

доведение до нормативных показателей, включая возможность повторного использования в производственных процессах, воды с многокомпонентным перечнем загрязнителей (органической и неорганической природы);

работа в условиях нестационарности и неопределённости с учётом нелинейных колебаний значений загрязнителей и объёмов сбросов;

повышение надёжности работы комплекса машин и агрегатов путём автоматизации процессов.

Выводы. С учётом многокомпонентности загрязнителей сточных вод предприятий лёгкой промышленности, нелинейности и нестационарности изменений их значений, размытости и неполноты входной информации проблему качественной очистки производственных сточных вод (с возможностью её повторного использования в технологических процессах) целесообразно решать с помощью автоматизированных технических средств включающих разные способы и агрегаты воздействия на водные растворы.

УДК 681.5.03:637.1

**ПРОБЛЕМИ НЕВИЗНАЧЕНОСТЕЙ ПРИ
ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В
ПРОЦЕСІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО
КОМПЛЕКСУ**

Кронг Є.В., аспірантка кафедри автоматизації
та інтелектуальних систем керування

Власенко Л. О., к.т.н., доцент кафедри
автоматизації та інтелектуальних систем керування
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна

Мета роботи – Проаналізувати процес прийняття рішень та визначити проблеми, що можуть виникати під час функціонування технологічного комплексу (ТК), на який впливають невизначеності.

Результати досліджень. Прийняття рішень в умовах невизначеності складне тим, що ймовірність розвитку різних варіантів подій невідома. В переважній більшості випадків прийняття рішень полягає в генерації можливих альтернативних варіантів, порівнянні результатів їхнього застосування, та виборі найкращої альтернативи.

Що ж стосується особливостей роботи ТК, то вони мають дуже велику кількість задач та ситуацій, що виникають під час функціонування, при чому останні вимагають частого прийняття оперативних та максимально правильних рішень. В свою чергу, зазначені рішення значною мірою впливають на головні аспекти функціонування ТК, а саме: якість готової продукції, економічну ефективність, конкурентоспроможність, енергозбереження, мінімізацію проміжних втрат. Більшість цих задач являються багатокритеріальними, в результаті чого необхідно враховувати велику кількість факторів.

Серед проблем, що виникають під час прийняття рішень з урахуванням невизначеності, найбільш вагомими є такі:

- суб'єктивність оцінок експертів, що приймають рішення;
- проблеми з оперативним та адекватним сприйняттям ситуації, що виникла і потребує вирішення;
- психологічний бар'єр (пов'язаний з використанням інтелектуальної підсистеми підтримки прийняття рішень (ІПППР) або з обмеженістю в часі);
- недостатня кваліфікація експертів;
- необхідність збереження конфіденційності пріоритетів, переконань та інтересів експертів;
- упередженість експерта;
- не узгодженість думок експертів, що залучаються до процесу прийняття рішень;
- швидкість реакції на ситуацію що виникла;
- швидкість прийняття управлінських рішення;
- виникнення протиріч між експертами, технологами, операторами-технологами та керівниками підприємств;
- протиріччя між висновками експертів та реальними можливостями системи автоматизації або ТК в цілому.

Висновки. Урахування і повна або часткова компенсація невизначеності дозволяють суттєво

підвищити ефективність і якість прийняття оперативних управлінських рішень. Що в свою чергу дозволить підвищити якість, ефективність та надійність функціонування ТК в цілому.

УДК 004.94

РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ КОМП'ЮТЕРНОГО БАНКУ ЗНАТЬ ДЛЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРЕЦИЗІЙНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ОСНОВІ ЇЇ ОНТОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ

Касім А.М.¹ к.т.н., старший науковий співробітник
відділу мікропроцесорної техніки, **Касім М.М.**² аспірант
факультету інформаційних технологій

¹Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова
Національної академії наук України,

²Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

В предметній області прецизійного землеробства назріла необхідність інтелектуалізації геоінформаційних систем, що працюють задля підвищення ефективності та якості агропромислового виробництва.

Мета роботи – співзвучна її назві та досягається шляхом розв'язання низки задач, які визначають основні етапи дослідження і призводять до кінцевого результату.

Результати досліджень містять диференційований опис основних класів і відношень багаторівневої онтології, розробленої для подання моделей сценаріїв і знань про них в межах ГІС прецизійного землеробства. Онтологеровані динамічні сценарії, що представляють на екрані оператора у реальному часі місцезнаходження рухомих об'єктів, на відміну від існуючих моделей сценаріїв, включають набір послідовних сцен, які реагують на зміну

контексту, коригуючи склад картографічного фону з плином часу та з урахуванням семантики розв'язуваної в поточний період прикладної задачі.

Висновки. На основі запропонованої онтологічної моделі ГІС прецизійного землеробства, яка містить онтології статичних і динамічних компонентів та мову їх взаємодії, розроблено архітектуру комп'ютерного банку знань, що базується на стандартній дворівневій архітектурі веб-додатків, тобто має дві частини: серверну і клієнтську. Серверна частина складається з інформаційного та програмного наповнення, а клієнтська – містить інтерфейси доступу і взаємодії з сервером.

УДК 631.589

СИНТЕЗ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ У ТЕПЛИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ MATLAB SIMULINK

Петруньок В.М., студент магістратури ННІ ЕАЕ
Науковий керівник: **Дудник А.О.**, к.т.н., ст. викладач,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Відомо, що підтримання оптимальної температури в теплиці, особливо в зимовий період, є найбільш енергозатратним фактором під час виробництва овочів. Крім того температурний режим значно впливає на фотосинтез в рослинах і пов'язаний з інтенсивністю сонячної радіації, котра залежить від тривалості світлового дня та зовнішніх погодних умов.

Тому важливим завданням є синтез математичної моделі біотехнічного об'єкта, що враховуватиме основні параметри мікроклімату та дозволить аналізувати такі її

складові, котрі мають найбільшу вагу при використанні енергетичних ресурсів.

Під час проведення досліджень розглядалась теплиця зимового типу, встановлена у ПАТ «Комбінат «Тепличний» Броварського району Київської області площею 3,6 га. З метою полегшення керування мікрокліматом теплиця поділена на технологічні зони. З точки зору моделювання одну зону, параметри якої наведені в таблиці 1, можна вважати об'єктом із зосередженими параметрами.

Таблиця 1
Конструктивні і теплофізичні характеристики зони теплиці

Розміри секції	36 м ²
Кількість секцій	180 шт.
Площа теплиці	6480 м ² .
Висота колон в центрі	4.5 м
Площа заскленої поверхні F_{ck}	7108 м ²
Товщина скла	0,004 м.
Об'єм приміщення	27540 м ³
Довжина трубо-рельсових труб обігріву	8100 м.
Довжина труб опалення бокових стін	576 м.
Довжина розподільчих ліній	142 м
Поверхня труб обігріву	1389 м ²
Поверхня розподільчих ліній	57 м ²
Товщина стінки труби	0,00225 м
Внутрішній об'єм труб обігріву	14,73 м ³ .
Внутрішній об'єм розподільчих ліній	1,61 м ³
Температура гарячої води обігріву	95 ° С
Температура повітря в теплиці	19 ° С.
Коефіцієнт огороження теплиці	1,097 м ² /м ²

У середовищі MATLAB синтезована імітаційна математична модель динаміки зміни середньої температури гарячої води і температури повітря в теплиці. Дослідження даної імітаційної моделі показали, що для досягнення заданої температури повітря в теплиці 19 °С температура гарячої води становитиме 95 °С. Температура води на виході із системи – 88 °С, при середній температурі води 91,5 °С. Реально система стабілізується по температурі води за період 500 секунд, а по температурі повітря в теплиці 1250 секунд. На розгінних кривих видно час запізнення об'єкта, що складає 100 секунд.

Висновок. Отримана імітаційна математична модель енерговитрат у теплиці за рахунок теплообміну, визначені коефіцієнти теплопередачі та значення температури гарячої води, необхідної для підтримання заданої температури повітря в теплиці.

УДК: 620.92.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ДОЗУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ СИРОВИНИ ДЛЯ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ

***Кабула Р.І.** студент магістратури ННІ ЕАіЕ,
Науковий керівник: **Шворов С.А.**, д.т.н, професор,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

Одним із важливих секторів відновлювальних джерел енергії у світі є виробництво та енергетичне використання біогазу. У встановленому технологічному процесі біогазових установок (БГУ) не передбачається застосування різних видів сезонної біомаси, що призводить до зменшення виходу біогазу.

Метою роботи є розробка системи автоматичного керування (САК) процесом дозування різних видів сировини для біогазової установки для отримання максимальних об'ємів біогазу.

Біомаса, одержувана на фермі утримання ВРХ вологістю 80-95% подрібнюється і перекачуються в ферментатор окислення, де відбувається нагрівання біомаси, її окислювання, змішування та розчинення в ній мінеральної добавки. Паралельно в реактор окислення додається 30% силосу кукурудзи, яка завантажується в приймальний резервуар, пройшовши через подрібнювач до часток від 1-3 мм. Подача біомаси у реактор відбувається по фекалопроводу за рахунок насоса-дозатора.

В ході виконання роботи розроблено функціональну схему АСУ ТП дозування різних видів субстратів для біогазової установки згідно з технічним завданням. Відповідно до функціональної схеми розроблена САК та визначено необхідне обладнання АСУ ТП.

Таким чином, розроблена та проведено дослідження системи автоматичного керування процесом дозування різних видів сировини для біогазової установки з метою отримання максимальних об'ємів біогазу.

УДК. 62-97:631.243

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ В КАРТОПЛЕСХОВИЩІ

***Бідненко С. А.**, студент 4-го курсу ННІ ЕАіЕ,
Науковий керівник: **Лендел Т.І.**, к.т.н, асистент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

У зв'язку із зміною фізіологічного стану картоплі протягом періоду зберігання, його поділяють на періоди лікувальний, виведення в основний режим, основний, вимушеного спокою. Кожен період зберігання характеризується особливістю підтримання параметрів мікроклімату, що дозволяє запобігти проростанню та самозігріванню картоплі.

Проте протягом зберігання картоплі якщо сховища не обладнані калориферами для створення в зимовий час теплової завіси, то у верхніх контейнерах при тарному зберіганні утворюється конденсаційна волога, яка призводить до великих втрат бульб від гнилі. Тому необхідно враховувати всі ці особливості під час створення системи автоматизованого керування параметрами мікроклімату в об'єкті.

Мета роботи. Розробити автоматичну систему керування температурою повітря в картоплесховищі з урахуванням різниці температур відносно висоти в просторі об'єкта.

У період зберігання картоплі температура повітря в картоплесховищі повинна бути рівна 3...5 °С з урахуванням, що температура продукції повинна складати 2..3 °С. Проте на зазначений об'єкт керування діють природні збурення, що мають випадковий характер. Означене впливає на процес підтримання заданої температури повітря, що відповідно призводить до різниці температур за висотою [1]. В період збереження продукції різниця температур може складати більше 2 , що може призвести до втрати якості продукції.

Вирішити проблему можна за рахунок створення додаткових контурів повітрообміну у об'єкті, в котрих відповідно нагрівається повітря. Планується розробити систему автоматичного регулювання мікроклімату в сховищі, для підтримання потрібної температури та вологості продукції. Система автоматизованого керування

(САК) працюватиме наступним чином: отримавши дані з датчиків, що встановлені на різній висоті, при різниці температур система керування увімкне виконавчі механізми (вентилятор або калорифер) для досягнення потрібної вологості або температури повітря в об'єкті. Відповідно САК у процесі функціонування впливатиме на температурний баланс овочесховища, що враховано у закладеному алгоритмі роботи.

Для побудови математичної моделі розподілення температур на певній висоті у картоплесховищі визначено фактори, що мають найбільшу вагу при формуванні температурного поля. Температура повітря в об'єкті є результатом тепло- і масообміну між внутрішнім повітрям, певними елементами в середині об'єкту (система опалення, вентиляції, продукція) та зовнішніми чинниками (повітря за межами овочесховища). У такому разі тепловий баланс визначається:

$$q_s = \rho V C_\alpha \frac{d\Theta_i}{dt} + q_l + q_c + q_w + A_g q_{sen},$$

де Θ_i – температура в овочесховищі; V – об'єм простору овочесховища; C_α – питома теплоємність повітря; q_l – тепловий потік в результаті дії зовнішнього збурення; q_s – тепловий потік системи опалення; q_w – тепловий потік через систему вентиляції; A_g – площа зберігання; q_{sen} – теплообмін між продукцією та навколишнім середовищем.

Висновок. Створена система автоматизованого керування температурою в картоплесховищі дозволить керувати температурою повітря в картоплесховищі з урахуванням різниці температури за висотою у об'ємі овочесховища.

**ТЕПЛООБМІННІ ПРОЦЕСИ У ПОВІТРЯНОМУ
СЕРЕДОВИЩІ СПОРУД ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ
ГРИБІВ**

Бондар В.М. студентка магістратури ННІ ЕАіЕ,
Науковий керівник: **Болбот І.М.**, к.т.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Особливість технології вирощування печериць полягає в тому, що оптимальні параметри мікроклімату залежать від фази розвитку рослин, міняючись впродовж циклу вирощування кілька разів.

Дослідження ставить за мету розроблення математичної моделі грибної теплиці при керуванні температурою, вологістю повітря та концентрацією вуглекислого газу в безперервному часі та визначення показників якості процесу керування.

Теоретичні і експериментальні дослідження виконувались за стандартними методиками. Застосовано методи математичного моделювання з використанням програмного забезпечення MathCAD 2001 Professional. числові методи диференціювання та інтегрування аналітично заданих функцій при розв'язанні рівнянь динаміки зміни концентрації CO₂ та температури повітря і субстрату. Перевірка параметрів мікроклімату здійснювалась на кожній стадії росту грибів. Визначили динаміку зміни температури повітря і субстрату; витрати енергії в системі споруд закритого ґрунту при роботі вентиляції.

Результати дослідження та моделювання показали незначну похибку параметрів мікроклімату. Тому необхідно якісніше враховувати динаміку зміни температури субстрату та повітря в культивацийному

приміщенні. Адже утримання заданого рівня температури є визначальним фактором, що впливає на процес вирощування грибів

УДК 621.311.012

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ СУБСТРАТУВ БІОГАЗОВІЙ УСТАНОВЦІ

***Парасотка В.Е.**, студент магістратури ННІ ЕАіЕ,
Науковий керівник: **Шворов С.А.**, д.т.н, професор,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна*

На даний час одним із шляхів доповнення і часткової заміни традиційних видів палива є використання біогазу. Аналіз останніх досліджень показує, що незважаючи на досить велику кількість публікацій, присвячених питанням створення та використання біогазових установок (БГУ), у даний час потребують удосконалення системи автоматичного керування(САК) температурою в БГУ, що забезпечує збільшення виробництва біогазу.

Метою роботи є удосконалення системи автоматичного керування температурним режимом у біогазовій установці для покращення термостабілізації процесу анаеробного бродіння.

Для визначення передатної функції об'єкта автоматизації в середовищі Mathcad та SimulinkMatlab створена імітаційна модель динамічних характеристик біореактора, як об'єкта автоматичного керування температурним режимом. Розроблені функціональна, структурно-алгоритмічна та принципова електрична схеми удосконаленої САК температури у камерах (реакторах) багатомодульної біогазової установки.

Таким чином, проведено дослідження удосконаленої системи автоматичного керування температури субстрату в БГУ з метою покращення термостабілізації процесу анаеробного бродіння для отримання максимальних об'ємів біогазу.

ФОРМУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ БАЗ ЗНАНЬ НА ОСНОВІ АДАПТИВНОЇ РЕЗОНАНСНОЇ ТЕОРІЇ ПРИ КЕРУВАННІ ЯКІСТЮ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Паньков Д.В., аспірант кафедри автоматизація та інтелектуальних систем керування,

Науковий керівник: **Кишенько В. Д.**, к.т.н., доцент,
професор кафедри автоматизації та інтелектуальних систем керування,

Національний університет харчових технологій

Мета роботи. Створення баз знань динамічної експертної системи для управління якістю хлібопекарської продукції, адаптованої до виникнення нештатних ситуацій, визваних високою лабільністю показників якості сировини та перебігом технологічних процесів. Модифікація баз знань здійснюється за допомогою нейронної мережі адаптивної резонансної теорії (АРТ), що дозволяє вирішувати суперечливі завдання чутливості до нових даних та збереження отриманих знань.

Результати досліджень. Для підвищення ефективності прийняття рішень в умовах невизначеності і неповноти вихідної інформації в системах прийняття рішень використані методи і моделі інтелектуального управління. Функціонування систем інтелектуального управління пов'язано з оперативним контролем ситуації і прогнозуванням її розвитку в умовах безперервної зміни

характеристик об'єкта і зовнішнього середовища. Забезпечення контролю здійснюється на основі адаптивних алгоритмів, здатних змінювати свою структуру при зміні виробничих ситуацій. Керуючий алгоритм представляється набором логічних правил IF. THEN. В якості вихідної інформації використовуються показники датчиків якості напівфабрикатів та готової хлібопекарської продукції, а також дані лабораторних аналізів сировини. Виходячи із принципу нелінійної самоорганізації, використовується модель нечіткого логічного висновку по прецедентах. Узагальнена модель виведення по прецедентах реалізується в наступному вигляді:

$$\langle S_{PB}, M(W), M(W, V), M_{FD} \rangle,$$

де S_{PB} - система нейромережевого уявлення бази прецедентів; $M(W)$ - моделі нечіткого виведення по прецедентах; $M(W, V)$ - комплексна модель нечіткого виведення для сукупності досліджуваних процесів; M_{FD} - модель аналізу альтернатив і формувача рішень.

При формалізації знань і механізму логічного висновку важливе значення має організація адаптивної компоненти на основі принципу адаптивного резонансу (AdaptiveResonanceTheory - ART), який отримав широке поширення при побудові і навчанні нейронних мереж. Сформовані на основі цього принципу властивості бази знань найбільш чітко проявляються при забезпеченні функціонування інтелектуальної системи управління якістю хлібопекарської продукції в задачах інтерпретації нештатних ситуацій і адаптації до них в умовах невизначеності і неповноти вихідної інформації. Динамічна база знань удосконалюється і розширюється за рахунок включення нових моделей. Подібно нейронній мережі ART, база знань має внутрішній детектор новизни - тест на порівняння пред'явленої нестандартної ситуації (нового образу) з вмістом ансамблю логічних правил. При реалізації механізму логічного висновку новий образ,

пред'явлений на основі інформації, що надійшла, класифікується з одночасною уточнюючою модифікацією процедур, що визначають умовну частину логічного правила. Таку ситуацію можна інтерпретувати як виникнення адаптивного резонансу в динамічній базі знань у відповідь на пред'явлення образу.

Висновок. Запропонований підхід адаптації бази знань інтелектуальної системи управління якістю хлібопекарської продукції дозволяє оперативно ідентифікувати нештатні ситуації і створити стратегії управління на їх усунення, що значно підвищує ефективність хлібопекарського виробництва при змінюванні показників якості сировини.

СЕКЦІЯ 6

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА НАДІЙНІСТЬ АПАРАТІВ І СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

Керівник – *д.т.н.* – *Жильцов А.В.*

Секретар – *к.т.н., доцент* – *Коробський В.В.*

УДК 620.179:621.373.5

НЕСТАЦІОНАРНІ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ В СИСТЕМАХ ЗНИЖЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

Васюк В.В., асистент кафедри електричних машин і
експлуатації електрообладнання,
Науковий керівник: **Жильцов А.В.**, д.т.н.,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна

Однією з основних причин зниження ресурсу металевих конструкцій є залишкові зварювальні напруження, що негативно впливають на їх характеристики втомної міцності, корозійної стійкості та залишкові формозміни. В зварному шві та зоні навколо шву мають місце напруження розтягу, що є близькими до порогу плинності металу.

Перспективним шляхом підвищення ресурсу зварних з'єднань, що характеризується відносною простотою застосування та низькими витратами енергії, є їх обробка імпульсами електричного струму та електромагнітного поля різної тривалості та інтенсивності. Попередньо відомо, що при протіканні через металеві матеріали

імпульсів струму, щільністю більше 10^9 А/м² та при накладанні стискаючих зусиль реалізується ефект електропластичності, за якого підвищується їх статична та втомна міцності, відбувається релаксація їх напружено-деформованого стану та зміна інших механічних характеристик. За рахунок прямого проходження струму через оброблюваний метал та дії імпульсної електромагнітної сили в металі ініціюються деформаційні процеси, взаємодія яких зі зварювальними напруженнями викликає залишкові пластичні деформації. Результатом взаємодії є зниження рівня залишкових напружень розтягу або їх перетворення у напруження стискання, що позитивно впливає на подовження ресурсу зварних з'єднань. В роботі розроблено концепцію електротехнічного комплексу для зниження залишкових напружень при застосуванні електродинамічної обробки, до складу якого входять електродна система індукційного типу та генератор імпульсів струму. Застосування методу електродинамічної обробки, таким чином, потребує розробки методів розрахунку взаємопов'язаних електрофізичних процесів – розряду ємності на розгалужене електричне коло з напівпровідниковими елементами та створення необхідних з технологічних міркувань електродинамічних зусиль в зоні контакту електроду і зразка, що обробляється. Метою роботи є розробка математичної моделі нестационарного електрофізичного процесу електродинамічної обробки зварних з'єднань та встановлення на її основі конструктивних, електричних і режимних характеристик для забезпечення параметрів струмових імпульсів, достатніх для ефективного регулювання залишкового напруженого стану металевих конструкцій. В роботі сформульовано початково-крайову задачу в термінах векторного магнітного потенціалу та скалярного електричного потенціалу, які з використанням теорії

потенціалу та концепції вторинних джерел редуковані до інтегро-диференціального рівняння (інтегрального за просторовими змінними, диференційного за часом).

Інтегро-диференціальне рівняння розв'язуються з використанням апроксимації за просторовими змінними методом повного усереднення, а для розв'язку в часі застосовується різницева схема першого або другого порядку. Розроблено метод розрахунку характеристик розгалуженого розрядного кола з урахуванням електродинамічної взаємодії магнітного поля котушки індуктивності з масивними неферромагнітними частинами електродного пристрою. Визначені величина та форма струму в перехідному процесі розряду ємнісного накопичувача, шунтованого зворотнім діодом, величина електродинамічної сили, що притискає електрод до металевого зразка та розподіл густини струму в зразку. Визначено границі області в металевому зразку, яка відповідає умовам виникнення електропластичного ефекту.

УДК 621.314: 621.374

ТЕПЛОВАЯ ЭРОЗИЯ ТОКОПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ГРАНУЛ

Лапшин С.А. аспирант

Научовые руководители: Жильцов А.В. д.т.н.,

Лопатько К.Г. д.т.н.,

*Национальный университет биоресурсов и
природопользования Украины, г. Киев, Украина*

Цель работы - установление закономерностей теплового разрушения токопроводящих материалов в процессе электроискровой обработки металлических

гранул и оптимизация основных электрофизических параметров процесса для управляемого получения продуктов тепловой эрозии.

Системы и комплексы объемного электроискрового диспергирования сплавов в последние десятилетия хорошо зарекомендовали себя как оборудование для высокопроизводительного получения искроэрозионных порошков сплавов, металлов и их соединений. Сферы использования дисперсных материалов (нанообъектов):

Сельское хозяйство - растениеводство, животноводство, ветеринарная медицина.

Порошковая металлургия - получение регламентированных электрофизических свойств контактных материалов

Машиностроение - получение конструкционных материалов с заданными эксплуатационными свойствами.

С помощью таких систем на сегодняшний день промышленным способом получают порошки дисперсно упрочненных платиновых сплавов, оксида алюминия, сверхтвердых сплавов типа W-Co и другие. При этом размеры большей части искроэрозионных частиц лежат в диапазоне 20-50 мкм, производительность получения составляет до 10 кг/ч, а удельные энергозатраты, в зависимости от материала и режима, находятся в диапазоне 2-15 кВт·ч/кг.

Процесс происходит в разрядной камере, заполненной слабопроводящей жидкостью, в данном случае – деионизированной водой. Подача напряжения на основные электроды вызывает прохождение тока по цепи свободно уложенных гранул в режиме стохастической коммутации. Использование низких напряжений (до 200 В) и малых межэлектродных промежутков, позволяет обеспечивать режимы, когда до 85% всей накопленной энергии на конденсаторе идет на локальный разогрев поверхности контактирующих гранул.

Результаты работы: разработана экспериментальная разрядная камера для получения порошковых материалов. В процессе экспериментов установлено, что основными параметрами, которые влияют на дисперсность микрофракции – это параметры разрядного контура: емкость, активное сопротивление, индуктивность, и напряжение на емкости, а также а также электрофизические процессы протекающие в разрядной камере.

Выводы. В процессе экспериментальных исследований были установлены параметры разрядного контура, обеспечивающие требуемые размеры микрофракции для использования в изготовлении контактных материалов.

Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених “Відновлювальна енергетика, новітні автоматизовані електротехнології в біотехнічних системах АПК” 21-22 листопада 2016 р., Київ, Україна. – К.: Національний університет біоресурсів і природокористування України ННІ Енергетики, автоматики і енергозбереження, 2016. – 129 с. (тези доповідей)

Тези конференції надруковані в авторській редакції.