

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
ЕНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І  
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

**76-а науково-практична конференція  
студентів  
«Енергозабезпечення,  
електротехнології, електротехніка  
та інтелектуальні управляючі  
системи в АПК»**

20 квітня 2023 р.  
**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

КИЇВ – 2023

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Каплун В.В. – директор ННІ енергетики автоматики енергозбереження, голова оргкомітету
- Заблудський М.М. – заступник директора ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження з наукової роботи, співголова оргкомітету
- Усенко С.М. – доцент кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій, відповідальний секретар оргкомітету
- Окушко О.В. – завідувач кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій, член оргкомітету
- Антипов Є.О. – завідувач кафедри теплоенергетики, член оргкомітету
- Панталієнко Л.А. – завідувач кафедри вищої та прикладної математики, член оргкомітету
- Бойко В.В. – завідувач кафедри фізики, член оргкомітету
- Лисенко В.П. – завідувач кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, член оргкомітету
- Гай О.В. – завідувач кафедри електропостачання ім. проф. В.М. Синькова, член оргкомітету

## ЗМІСТ

	<b>СЕКЦІЯ 1. ЕЛЕКТРОТЕХНІКА, ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ</b>	23
	ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ В СИСТЕМІ «ЕЛЕКТРОДВИГУН– СУПЕРМАХОВИК» В УМОВАХ АВТОНОМНОЇ СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ <i>Головненко В.П. Науковий керівник: Заблодський М.М.</i>	23
	ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ І ТЕПЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВОШНЕКОВОГО ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ГІДРОЛІЗЕРА ПРИ ПЕРЕРОБЦІ ПУХО-ПІР'ЯНОЇ СИРОВИНИ <i>Колодюк А.С. Науковий керівник: Заблодський М.М.</i>	24
	ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДЛЯ УСТАНОВОК ПІРОЛІЗНОЇ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ БІОМАСИ У БІОВУГІЛЛЯ <i>Лунгул І. П. Науковий керівник: Заблодський М.М.</i>	25
	РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ <i>Салюк Д.О. Науковий керівник: Васюк В.В.</i>	26
	РОЗРОБЛЕННЯ ВІБРОДІАГНОСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ЗМІННОГО СТРУМУ <i>Антонюк Д.В. Науковий керівник: Васюк В.В.</i>	27
	МАЙБУТНЄ ЕНЕРГЕТИКИ: ТРЕНДИ ТА ІННОВАЦІЇ <i>Маковійчук І.Р. Науковий керівник: Васюк В.В.</i>	28
	ТЕХНОЛОГІЇ "РОЗУМНОГО БУДИНКУ" ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ <i>Панько М.О. Науковий керівник: Васюк В.В.</i>	29
	УДОСКОНАЛЕННЯ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ З ВЕКТОРНИМ КЕРУВАННЯМ ДЛЯ СУШИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ БАРАБАННОГО ТИПУ <i>Андура Б.Є. Науковий керівник: Васюк В.В.</i>	30
	РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ	31

КОРМОПРИГОТУВАННЯ І РОЗДАЧІ КОРМІВ <i>Андріяш В.В. Науковий керівник: Васюк В.В.</i>	
РОЗРОБЛЕННЯ УСТАНОВКИ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ ПТАШНИКА <i>Найдич С.В. Науковий керівник: Васюк В.В.</i>	32
ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ СМІТТЯ ТА ВІДХОДІВ ЯК ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ <i>Келеп С.В. Науковий керівник: Васюк В.В.</i>	33
ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ АКУМУЛЯТОРІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ ТА ЇХ РОЛЬ У ВІДНОВЛЮВАНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ <i>Зеленський Д.В. Науковий керівник: Іващенко О.С.</i>	34
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ВЕНТИЛЯТОРА МІСЦЕВОГО ПРОВІТРЮВАННЯ <i>Бірюченко Б.Г. Науковий керівник: Чуєнко Р.М.</i>	35
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТУВАННЯ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ СПОЖИВАНОЇ ПОТУЖНОСТІ <i>Карпенко Д.А. Науковий керівник: Чуєнко Р.М.</i>	36
РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РЕМОНТІВ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ <i>Кіпчик Д.П. Науковий керівник: Чуєнко Р.М.</i>	37
ПІДВИЩЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ В СИЛЬНОМУ ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ <i>Галушко А.І. Науковий керівник: Чміль А.І.</i>	38
ОЧИЩЕННЯ ТА СЕПАРАЦІЯ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ В ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ <i>Денеж Ю.В. Науковий керівник: Чміль А.І.</i>	39
ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯМ ЛІНІЇ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ГРЕЧКИ <i>Грипа Д.В. Науковий керівник: Червінський Л.С.</i>	40
МОДЕЛЮВАННЯ ПУСКОВИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ СТРІЧКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА	41

<i>Федорченко М.В. Науковий керівник: Червінський Л.С.</i>	
ФОТОЕЛЕКТРИЧНА СИСТЕМА АВТОНОМНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БУДИНКУ <i>Литвин Ю.С. Науковий керівник: Червінський Л.С.</i>	42
ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ОПЕРАТИВНОЇ ТЕХНІКИ НА БАЗІ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ МОТОР-ТЕСТЕРІВ <i>Лопатюк А.С. Науковий керівник: Березюк А.О.</i>	43
ДОСЛІДЖЕННЯ МАГНІТНИХ ПОЛІВ В КОТУШКАХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КОНТАКТОРІВ <i>Петренко О.В. Науковий керівник: Березюк А.О.</i>	44
ТЕХНОЛОГІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ КОНТАКТ-ДЕТАЛЕЙ КОМУТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВИПРОБУВАЛЬНОГО ДОСЛІДНОГО СТЕНДУ <i>Заблодський В.О. Науковий керівник: Коробський В.В.</i>	45
ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ТРИФАЗНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ ТИПУ ТМ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ (НА ПРИКЛАДІ КОНТАКТОРА РПН МАРКИ КНОА 110/1000) <i>Зборицький Д.М. Науковий керівник: Коробський В.В.</i>	46
ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ВІТРОГЕНЕРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ ТА ЇЇ ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ У ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ <i>Проскура А.В. Науковий керівник: Коробський В.В.</i>	47
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПТАШНИКУ <i>Невмержицький В.М. Науковий керівник О.Ю. Синявський</i>	48
СВІТЛОДІЮДНА СИСТЕМА ОПРОМІНЕННЯ РОСЛИН У ТЕПЛИЦЯХ <i>Р.М. Сметанюк Науковий керівник О.Ю. Синявський</i>	49
АВТОМАТИЗОВАНЕ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ГЕЛПОУСТАНОВКИ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ <i>В.О. Заблоцький Науковий керівник В.В. Савченко</i>	50

ОБРОБКА КАРТОПЛІ В МАГНІТНОМУ ПОЛІ <i>М.Р. Пірч Науковий керівник В.В. Савченко</i>	51
АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ГРУНТУ У ВЕСНЯНИХ ТЕПЛИЦЯХ <i>Ю.О. Бережнюк Науковий керівник О.Ю. Синявський</i>	52
МАГНІТНА ОБРОБКА РОЗЧИНІВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ВЕСНЯНИХ ТЕПЛИЦЯХ <i>О.В. Заверталюк Науковий керівник В.В. Савченко</i>	53
ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У МАГНІТНОМУ ПОЛІ <i>В.В. Дашкеєв Науковий керівник В.В. Савченко</i>	54
ВПЛИВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ЕНЕРГЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОЧИХ МАШИН <i>П.І. Лац Науковий керівник О.Ю. Синявський</i>	55
РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИК ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ПОТУЖНІСТЮ ДО 10 кВт <i>Степанюк М.А. Науковий керівник: Окушко О.В.</i>	56
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ ДВИГУНІВ ПОТУЖНІСТЮ ДО 20 кВт <i>Артисюк М.П. Науковий керівник: Окушко О.В.</i>	57
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ <i>Ховрах В.Ю. Науковий керівник: Окушко О.В.</i>	58
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ПОБУТОВИХ СПОЖИВАЧІВ <i>Похила Т.М. Науковий керівник: Окушко О.В.</i>	59
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ <i>Новак Д.О. Науковий керівник: Наливайко В.А.</i>	60
ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ОЦІНКИ ЙМОВІРНИХ СТРУМІВ КОРОТКИХ ЗАМИКАНЬ <i>Кіптик Д.П. Науковий керівник: Наливайко В.А.</i>	61
«ЗЕЛЕНИЙ ТАРИФ» ЯК РУШІЙНА СИЛА РОЗВИТКУ	62

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ <i>Чмиренко О.І. Науковий керівник: Наливайко В.А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕРМОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ <i>Грипа Д.В. Науковий керівник: Наливайко В.А.</i>	63
ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЕНЕРГІЇ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ <i>Фіськович А.В. Науковий керівник: Наливайко В.А.</i>	64
ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНІХ СИСТЕМ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В НУБІП УКРАЇНИ <i>Дідківський А.С. Науковий керівник: Наливайко В.А.</i>	65
ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ КЕРУВАННЯ ВИТРАТАМИ ЕНЕРГОНОСІЇВ НА БАЗІ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ <i>Войчук В.С. Науковий керівник: Наливайко В.А.</i>	66
МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ АВТОМАТИЧНОГО ВИМИКАЧА ЖИВЛЕННЯ НИЗЬКОЇ НАПРУГИ <i>Ковальчук А. Науковий керівник: Сорокін Д.С.</i>	67
ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ 6-10 КВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ІЗОЛЯЦІЇ <i>Сацько Б. Науковий керівник: Сорокін Д.С.</i>	68
РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ БАГАТОЕЛЕКТРОДНОГО ЗАЗЕМЛЮВАЧА ПРОМИСЛОВОГО ОБ'ЄКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ COMSOL MULTIPHYSICS <i>Сацько Б. Науковий керівник: Сорокін Д.С.</i>	69
ЗАСТОСУВАННЯ КАБЕЛЬНИХ СИСТЕМ ОБІГРІВУ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ <i>Малиновський А.В. Науковий керівник: Усенко С.М.</i>	70
ЗНЕЗАРАЖЕННЯ КОРМІВ В СИЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛЯХ. <i>Гинний В.А. Науковий керівник: Усенко С.М.</i>	71

ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИСТКИ ПИТНОЇ ВОДИ <i>Тимошенко Я.Г. Науковий керівник: Усенко С.М.</i>	72
ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА НАСІННЯ В СИЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛЯХ. <i>Іваницький Р.В. Науковий керівник: Усенко С.М.</i>	73
СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТВАРИН ПРИ ГОДІВЛІ. <i>Бабенко М.А. Науковий керівник: Усенко С.М.</i>	74
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ <i>Босик В.А. Науковий керівник: Засць Н.А.</i>	75
ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-БЕЗПЕЧНИХ І ЕРОЗІЄ-СТІЙКИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ КОНТАКТНИХ МАТЕРІАЛІВ <i>Проскура В.Л. Науковий керівник: Радько І.П.</i>	76
ДОСЛІДЖЕННЯ ПУСКРЕГУЛЮЮЧИХ АПАРАТІВ <i>Приходько В.О. Науковий керівник: Радько І.П.</i>	77
ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТАКТ-ДЕТАЛЕЙ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ СРІБЛА <i>Бабій В.А. Науковий керівник: Радько І.П.</i>	78
ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОСТРУКТУРИ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ВІДНОВЛЕНИХ КОНТАКТ-ДЕТАЛЕЙ ПІСЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ЇХ НА ЕРОЗІЙНУ СТІЙКІСТЬ <i>Фіськович А.В. Науковий керівник: Радько І.П.</i>	79
ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ <i>Баліцький А.С. Науковий керівник: Радько І.П.</i>	80
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ <i>Козак Є.Ю. Науковий керівник: Радько І.П.</i>	81
ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УКРАЇНІ <i>Тимченко В.О. Науковий керівник: Радько І.П.</i>	82
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕЛІОУСТАНОВОК У ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ <i>Кулініч Р.П., Науковий керівник: Радько І.П.</i>	83
ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТЮ В НУБП УКРАЇНИ	84



<u>Радько І.В. Науковий керівник: Радько І.П.</u>	
ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ КОНТАКТ-ДЕТАЛЕЙ ЕЛЕКТРИЧНИХ АПАРАТІВ <u>Масловський Н.Р. Науковий керівник: Радько І.П.</u>	86
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМИ ПІДЖИВЛЕННЯ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ГРИБІВ У СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ <u>Артеменко К.В. Науковий керівник О.В. Санченко</u>	88
<b>СЕКЦІЯ 2. ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ</b>	90
ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЦИФРОВИХ ПІДСТАНЦІЙ НА ПРИКЛАДІ ОБ'ЄКТІВ "ДТЕК РЕГІОНАЛЬНІ РОЗПОДІЛЬЧІ МЕРЕЖІ" <u>Саєнко І.О. Науковий керівник: Гай О.В.</u>	90
ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ УПРАВЛІННЯ НАДІЙНІСТЮ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ НАПРУГОЮ 20 КВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ СМАРТ ГРИД <u>Ягодка А.А. Науковий керівник: Гай О.В.</u>	91
ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ МОДЕРНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПОЛІГОНУ КАФЕДРИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ІМ. В.М. СИНЬКОВА НУБІП УКРАЇНИ <u>Опланчук Д.І. Науковий керівник: Гай О.В.</u>	92
СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ НАВЧАЛЬНОГО ПОЛІГОНУ КАФЕДРИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ІМ. В.М. СИНЬКОВА <u>Василенко Д.С. Науковий керівник: Гай О.В.</u>	93
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ СИСТЕМИ АКУМУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ВІД СОНЯЧНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ <u>Вишневський Б.О. Науковий керівник: Гай О.В.</u>	94

<p>ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ МОЛОКОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА</p> <p><i>Доценко Д.В. Науковий керівник: Гай О.В.</i></p>	95
<p>АЛГОРИТМИ КЕРУВАННЯ І ЦІНОУТВОРЕННЯ В СИСТЕМІ MICROGRID</p> <p><i>Ворушило А.О. Науковий керівник: Гай О.В.</i></p>	96
<p>ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ АВТОМАТИЧНИХ ПУНКТІВ СЕКЦІОНУВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІЛЬОВИХ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ В УМОВАХ ТАРИФНОГО РАВ- РЕГУЛЮВАННЯ</p> <p><i>Дубинецький В.І. Науковий керівник: Гай О.В.</i></p>	97
<p>МЕХАНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПРОВІДІВ ПОВІТРЯНОЇ ЛІНІЇ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПОЛІГОНУ КАФЕДРИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НУБІП УКРАЇНИ</p> <p><i>Мартинюк О.В. Науковий керівник: Гай О.В.</i></p>	98
<p>ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ УМОВ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ 6-10 КВ</p> <p><i>Панчук Р.В. Науковий керівник: Гай О.В.</i></p>	99
<p>ДІАГНОСТИКА ТА ЗАХИСТ ГРУПИ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ, ЯКІ ЖИВЛЯТЬСЯ ВІД ОДНІЄЇ СЕКЦІЇ ШИН</p> <p><i>Костюченко Д.А. Науковий керівник: Кривоносов В.Є.</i></p>	100
<p>ВПЛИВ РЕЖИМІВ НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОСТОВІРНІСТЬ ВИЯВЛЕННЯ ВИТКОВОГО ЗАМИКАННЯ У СТАТОРНІЙ ОБМОТЦІ АСИНХРОНОГО ДВИГУНА</p> <p><i>Марченко О.Л. Науковий керівник: Кривоносов В.Є.</i></p>	101
<p>ВПЛИВ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕНЕРГІЇ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ НА ДОСТОВІРНІСТЬ ВИЯВЛЕННЯ ВИТКОВОГО ЗАМИКАННЯ</p> <p><i>Сидоренко М. А. Науковий керівник: Кривоносов В.Є.</i></p>	102

ЛОКАЛЬНА КОМПЕНСАЦІЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ(АД) <i>Одинець І.О., Науковий керівник: Кривонос В.Є.</i>	103
ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ТОЧКАХ ПОТОКОРОЗПОДІЛУ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ <i>Біловський О.А. Науковий керівник: Кривонос В.Є.</i>	104
АНАЛІЗ ГРАФІКІВ НАВАНТАЖЕННЯ ТИПОВИХ ТРАНСФОРМАТОРНИХ ПІДСТАНЦІЇ <i>Герасименко Т.О. Науковий керівник: Кривонос В.Є.</i>	105
ОПТИМІЗАЦІЯ ВТРАТ ПОТУЖНОСТІ МЕТОДОМ УЩІЛЬНЕННЯ ГРАФІКІВ НАВАНТАЖЕННЯ <i>Мельничук Д. М. Науковий керівник: Кривонос В.Є.</i>	106
ОПТИМІЗАЦІЯ КАПІТАЛЬНИХ ВТРАТ ПРИ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ <i>Романюк О.І. Науковий керівник: Кривонос В.Є.</i>	107
ГІДРОАКУМУЛЮЮЧІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ДОБОВОГО ГРАФІКУ НАВАНТАЖЕННЯ <i>Мохно Т.О. Науковий керівник: Кривонос В.Є.</i>	108
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ <i>Ткаченко М.В. Науковий керівник: Кривонос В.Є.</i>	109
РЕКОНСТРУКЦІЯ СИСТЕМИ РЕЗЕРВНОГО ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ЖИВЛЕННЯ НАСОСНИХ УСТАНОВОК <i>Саць Н.А. Науковий керівник: Макаревич С.С.,</i>	110
РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ КОМЕРЦІЙНИХ ВИТРАТ <i>Синенко М.Р. Науковий керівник: Макаревич С.С.</i>	111
ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ 35/10 кВ <i>Кононюк Р. Т. Науковий керівник: Макаревич С.С.</i>	112

ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ ЩОДО РЕКОНСТРУКЦІЇ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ 10/0,4 кВ <i>Кірлась В.С. Науковий керівник: Макаревич С.С.</i>	113
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ЖИТЛОВОГО БАГАТОКВАРТИРНОГО БУДИНКУ <i>Журавель В.Ю. Науковий керівник: Макаревич С.С.</i>	114
МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ З ВПРОВАДЖЕННЯМ АСКОВЕ <i>Гриб М.В. Науковий керівник: Волошин С.М.</i>	115
МОДЕРНІЗАЦІЯ РП 10 КВ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ 35/10 КВ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБЛАДНАННЯ КОМПАНІЇ SCHNEIDER ELECTRIC <i>Гуцал В.С. Науковий керівник: Волошин С.М.</i>	116
СИСТЕМА КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ <i>Ільчаков К.О. Науковий керівник: Волошин С.М.</i>	117
СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ <i>Карпук М.С. Науковий керівник: Волошин С.М.</i>	118
СИСТЕМА ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ SMART HOME <i>Касянчук О.В. Науковий керівник: Волошин С.М.</i>	119
СТАНЦІЯ ЗАРЯДЖАННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ <i>Куліш О.Р. Науковий керівник: Волошин С.М.</i>	120
ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАТОРНА ПІДСТАНЦІЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГІЇ SMART GRID <i>Мейта Д.Р. Науковий керівник: Волошин С.М.</i>	121
РЕКОНСТРУКЦІЯ РТП 35/10 КВ З ВПРОВАДЖЕННЯМ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ <i>Храпак А.А. Науковий керівник: Волошин С.М.</i>	122

РОЗРОБКА МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ VR-ТРЕНАЖЕРУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОГЕНЕРУЮЧИХ УСТАНОВОК <i>Олендер П.С. Науковий керівник: Петренко А.В.</i>	123
ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ І ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ НА ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ У ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ НАПРУГОЮ 10 КВ ПАТ «ЧЕРКАСИОБЛЕНЕРГО» <i>Самчук В.О. Науковий керівник: Петренко А.В.</i>	124
ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ ННІ ЕНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НУБП УКРАЇНИ, М. КИЇВА <i>Горобець Ю.Г. Науковий керівник: Петренко А.В.</i>	125
ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ АКУМУЛЮВАННЯ ТА РОЗПОДІЛЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ <i>Лупсяков П.О. Науковий керівник: Петренко А.В.</i>	126
ВИКОРИСТАННЯ VR-ТРЕНАЖЕРУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ У ГІБРИДНИХ СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ <i>Скригунець Ю.В. Науковий керівник: Петренко А.В.</i>	127
КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ <i>Масловський Н.Р. Науковий керівник: Ликтей В.В.</i>	128
СУЧАСНИЙ СТАН ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ <i>Котенко В.В. Науковий керівник: Ликтей В.В.</i>	129
ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ СУХИХ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ <i>Березюк Р.О. Науковий керівник: Ликтей В.В.</i>	130
МАЛА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА УКРАЇНИ <i>Костючик І.І. Науковий керівник: Ликтей В.В.</i>	131
СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ПРИСТРОЇ ЗАХИСТУ ПРОВІДІВ ТА БЛИСКАВКОЗАХИСНИХ ТРОСІВ ВІД	132

ВІБРАЦІЇ НА ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ <i>Ткаченко Д.Д. Науковий керівник: Ликтей В.В.</i>	
<b>Секція 3. Автоматизовані системи керування складними біотехнічними об'єктами</b>	133
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ПОТОКАМИ В ПТАШНИКУ ІЗ ПРОГНОЗУВАННЯМ ПРИРОДНИХ ЗБУРЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ SIEMENS <i>Мироненко Є.В. Науковий керівник: Лисенко В.П.</i>	133
РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ У БІОГАЗОВІЙ УСТАНОВЦІ <i>Якушов В.В. Науковий керівник: Шворов С.А.</i>	135
ДОСЛІДЖЕННЯ ШАХТНОЇ СУШАРКИ ЯК ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ <i>Косик В.А. Науковий керівник: Болбот І.М.</i>	136
АВТОМАТИЗОВАНИЙ МОНІТОРИНГ СИНХРОІНФОРМАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ <i>Лесюк В.М.<sup>1</sup>, Остапович Д.М.<sup>1</sup>, Самков Б.О.<sup>2</sup>, Науковий керівник: Коваль В.В.</i>	137
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ У ПРОМИСЛОВІЙ ТЕПЛИЦІ <i>Самовтор А.О. Науковий керівник: Никифорова Л.Є.</i>	138
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА БАЗІ КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ SCHNEIDER ELECTRIC <i>Одинець Д.В. Науковий керівник: Гачковська М.А.</i>	139

<p>ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ РІЗНИХ ВИДІВ МОРОЗИВА НА БАЗІ КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОМЕГА</p> <p><i>Семірозум Ю.С. Науковий керівник: Дудник А.О.</i></p>	140
<p>ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПОВІТРООБМІНОМ В ПТАШНИКУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ARDUINO</p> <p><i>Пархоменко Н.О. Науковий керівник: Лендел Т.І.</i></p>	141
<p>КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ У ЖАРОВНІ</p> <p><i>Ткаченко М.М. Науковий керівник: Лендел Т.І.</i></p>	142
<p>БЕЗПРОВІДНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ У ТЕПЛИЦІ НА БАЗІ КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ARDUINO</p> <p><i>Резвін Є.В., студент ННІ ЕАЕ</i> <i>Науковий керівник: Лендел Т.І.</i></p>	143
<p>ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМУ ЯК ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДОЗУВАННЯМ КОРМУ</p> <p><i>Сльчанінов П.О. Науковий керівник: Кітєв М.О.</i></p>	144
<p>РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ В ТЕПЛИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ НА БАЗІ SCHNEIDER ELECTRIC</p> <p><i>Савчук Д.С. Науковий керівник: Мірошник В.О.</i></p>	145
<p>КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА КЕРУВАННЯ ЗАХИСТОМ ПІДСТАНЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОПРОЦЕСОРНОГО БЛОКУ SERAM</p> <p><i>Жук Д.Є. Науковий керівник: Грищенко В.О.</i></p>	146

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОПРОМІНЕННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР В ЗАХИЩЕНОМУ ГРУНТІ <i>Карбовський Р.В., Новак Б.В., Гулий В.О.</i> <i>Науковий керівник: Никифорова Л.Є.</i>	147
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ АКВАПОННИМИ СИСТЕМАМИ <i>Залозний Р.В. Науковий керівник: Заєць Н.А.</i>	148
РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНО ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ В ШАХТНІЙ ЗЕРНОСУШАРЦІ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ SCHNEIDER ELECTRIC <i>Шевчук М.І. Науковий керівник: Лукін В.Є.</i>	150
<b>СЕКЦІЯ 4. ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА</b>	152
МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ, ЩО ОПИСУЮТЬСЯ У ВИГЛЯДІ СИСТЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ, З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ЕЙЛERA <i>Вороний О.С. Науковий керівник: Хайдуров В.В.</i>	152
ФРАКТАЛИ У НАУЦІ Й ТЕХНІЦІ. МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ФРАКТАЛІВ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ <i>Єфімкін Р.О. Науковий керівник: Хайдуров В.В.</i>	153
АНАЛІЗ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ І СИСТЕМ МЕТОДАМИ ДЕФЕКТОСКОПІЇ <i>Шевченко О.О. Науковий керівник: Цюпій Т.І.</i>	154
ТРИКУТНИК ПАСКАЛЯ В ЗАДАЧАХ КОМБІНАТОРИКИ <i>Авдієвський М.О. Науковий керівник: Мейш Ю.А.,</i>	155
РІВНЯННЯ РІКАТТІ. ВЛАСТИВОСТІ ТА ВИПАДКИ ІНТЕГРОВАНОСТІ В СКІНЧЕНОМУ ВИГЛЯДІ <i>Стеценко С.Ю., Гераймович Б.В. Науковий керівник: Панталієнко Л.А.</i>	156



ІНТЕГРУВАЛЬНИЙ МНОЖНИК. ЗАГАЛЬНА ТЕОРІЯ. ОКРЕМІ ВИПАДКИ ЗНАХОДЖЕННЯ ІНТЕГРУВАЛЬНОГО МНОЖНИКА <i>Резвін Є.В., Настенко М.О. Науковий керівник: Панталієнко Л.А.</i>	157
<b>Секція 5. Теплоенергетика</b>	158
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕНСИФІКАТОРІВ ТЕПЛООБМІНУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК <i>Оксимець Ю.О. Науковий керівник: Горобець В.Г.</i>	158
РОЗРОБКА НОВОГО ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КОГЕНЕРАЦІЙНИХ УСТАНОВОК СЕРЕДНЬОЇ ПОТУЖНОСТІ <i>Шклярський Я.Д. Науковий керівник: Горобець В.Г.</i>	159
ТЕПЛОНАСОСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНИМ СИСТЕМАМ ГЕНЕРАЦІЇ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ <i>Сітько М.С. Науковий керівник: Горобець В.Г.</i>	160
ПОНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ЕНЕРГЕТИКИ, ПРОМИСЛОВОСТІ І АПК <i>Карпа О.Р. Науковий керівник: Горобець В.Г.</i>	161
ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ І МЕТОДИ ПІДТРИМАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МІКРОКЛІМАТУ В БУДІВЛЯХ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Шульга Ю.О. Науковий керівник: Горобець В.Г.</i>	162
ПАРОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ - СУЧАСНИЙ МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ <i>Кобзін А.Г. Науковий керівник: Горобець В.Г.</i>	163
ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ <i>Даниш Б.О. Науковий керівник: Антипов Є.О.</i>	164

<p>ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НОРМАТИВІВ ПО ТЕПЛОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄВРОПИ</p> <p><i>Лещенко Д.А. Науковий керівник: Антипов Є.О.</i></p>	165
<p>АНАЛІЗ НОВИХ НОРМАТИВІВ ЩОДО СПОЖИВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ У 2023 РОЦІ</p> <p><i>Чепела Ф.В. Науковий керівник: Антипов Є.О.</i></p>	166
<p>ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ ФАЗОПЕРЕХІДНИХ АКУМУЛЯТОРІВ ТЕПЛОТИ В СИСТЕМУ ОПАЛЕННЯ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ</p> <p><i>Синишин І.І. Науковий керівник: Антипов Є.О.</i></p>	167
<p>ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У ЯКОСТІ ПАЛИВА В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ</p> <p><i>Гончар М.В. Науковий керівник: Шеліманова О.В.</i></p>	168
<p>ФАКТОРИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФІКА ВІДПУСКУ ТЕПЛОТИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ</p> <p><i>Бежека В.Ю. Науковий керівник: Шеліманова О.В.</i></p>	169
<p>ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ</p> <p><i>Радько І.В. Науковий керівник: Міщенко А.В.</i></p>	170
<p>ФЕРМЕРСЬКІ КОГЕНЕРАЦІЙНІ УСТАНОВКИ НА БАЗІ ПЕРЕСУВНИХ ДЕС</p> <p><i>Стеценко С.Ю. Науковий керівник: Міщенко А.В.</i></p>	171
<p>ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ МАЛИХ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ</p> <p><i>Панько М.О. Науковий керівник: Міщенко А.В.</i></p>	172
<p>ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОКАЛЬНИХ СИСТЕМ ТЕПОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ АБСОБЦІЙНИХ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ</p> <p><i>Красніков О.С. Науковий керівник: Міщенко А.В.</i></p>	173
<p>КОГЕНЕРАЦІЯ НА ОСНОВІ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ</p>	174

<u>Бегака В.Ю.</u> Науковий керівник: <u>Мищенко А.В.</u>	
ВИКОРИСТАННЯ АГРОВІДХОДІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ <u>Огарок Г.С.</u> Науковий керівник: <u>Мищенко А.В.</u>	175
ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРУБНОГО ПУЧКА ТЕПЛОБМІННОГО АПАРАТА НОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ В ПТАШНИКАХ <u>Баліцький А.С.</u> Науковий керівник: <u>Троханяк В.І.</u>	176
ВДОСКОНАЛЕННЯ БОКОВОЇ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ В ПТАШНИКАХ <u>Баліцький А.С.</u> Науковий керівник: <u>Троханяк В.І.</u>	177
АЕРОЗОЛЬНЕ ОЧИЩЕННЯ БІОДИЗЕЛЯ <u>Зеленський Д.О.</u> , Науковий керівник: <u>Тарасенко С.Є.</u>	178
ВИРОБНИЦТВО ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА ЗА ТРАДИЦІЙНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ І ЙОГО ЛУЖНІСТЬ ПРИ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ <u>Шульга Ю.О.</u> Науковий керівник: <u>Тарасенко С.Є.</u>	179
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЯВИЩА КАВІТАЦІЇ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОДОПОСТАЧАННЯ СЕКТОРУ ЖКГ <u>Шенеленко М.О.</u> Науковий керівник: <u>Тарасенко С.Є.</u>	180
ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЇ ПРИМІЩЕНЬ ПТАШНИКІВ <u>Носенко Р.</u> Науковий керівник: <u>Сподинюк Н.А.</u>	181
СТВОРЕННЯ ДИНАМІЧНОГО МІКРОКЛІМАТУ В РОБОЧІЙ ЗОНІ ВИРОБНИЧОГО ПРИМІЩЕННЯ <u>Задніпрянець В.</u> Науковий керівник: <u>Сподинюк Н.А.</u>	182
УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ <u>Загорівський М.С.</u> Науковий керівник: <u>Крамар М.В.</u>	183
НАПРЯМАМИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ <u>Власенко О.С.</u> Науковий керівник: <u>Рибакова В.І.</u>	184

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕЛІОТЕПЛИЦІ ЯК ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ <i>Сіденко Д.Г. Науковий керівник: Барало О.В.</i>	18 5
АНАЛІЗ СТАНУ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ <i>Гриценко І.В. Науковий керівник: Дзюбенко С.О.</i>	186
ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ <i>Денисенко В.О. Науковий керівник: Кизима М.В.</i>	187
ПЕРСПЕКТИВИ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ <i>Горошко М.І. Науковий керівник: Гаркуша В.В.</i>	188
ГІБРИДНА СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ <i>Безп'ятій О.В. Науковий керівник: Шелест А.П.</i>	189
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА (MICS) УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ (IoT) <i>Гриценко М.В. Науковий керівник: Горошко І.М.</i>	190
ПРО ІСТОРІЮ ТА МАЙБУТНЄ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ 100% ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГІЇ <i>Андрєєв А.О. Науковий керівник: Горошко І.М.</i>	191
СОНЯЧНІ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДЛЯ СПОЖИВАЧІВ <i>Козаченко І.О. Науковий керівник: Соломко Н.О.</i>	192
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТА <i>Красновид Д.В. Науковий керівник: Соломко Н.О.</i>	193
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ <i>Лук'яненко А.А. Науковий керівник: Соломко Н.О.</i>	194
LED ТЕХНОЛОГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ: ПРОБЛЕМИ ТА РІШЕННЯ <i>Мікишин М.О. Науковий керівник: Соломко Н.О.</i>	195

КОГЕНЕРАЦІЙНИЙ ВИРОБИТОК ЕНЕРГІЇ ПЕРЕСУВНИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ <i>Онiщенко М.В. Науковий керiвник: Соломко Н.О.</i>	196
ЗАСТОСУВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ОПРОМІНЕННЯ ДЛЯ МІСЦЕВОГО ОБІГРІВУ МОЛОДНЯКА <i>Прили́нко В. Ю. Науковий керiвник: Соломко Н.О.</i>	197
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ <i>Сабешкiн В.Ю. Науковий керiвник: Соломко Н.О.</i>	198
ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ МОЛОКА <i>Перепелиця С.С. Науковий керiвник: Олешко М.І.</i>	199
КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПОНОВЛЮВАНИХ ТА ТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПОРУД ЗАКРИТОГО ГРУНТУ <i>Медвiдь В.Ю. Науковий керiвник: Олешко М.І.</i>	200
РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПОЛИВОМ У ТЕПЛИЦІ <i>Щiтка Н.К. Науковий керiвник: Залозний Р.В.</i>	201
ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ВОЛОГІСТЮ В ТЕПЛИЦІ <i>Денисенко В. С. Науковий керiвник: Залозний Р.В.</i>	202
МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ <i>Буряк О.В. Науковий керiвник: Кубрак Р.Д.</i>	203
ПЕРЕВІРКА ПОВІТРЯНИХ ЛЕП НА МЕХАНІЧНУ СТІЙКІСТЬ ЗА УМОВ ОЖЕЛЕДІ <i>Парахненко Я.В. Науковий керiвник: Кубрак Р.Д.</i>	204
РЕВОЛЮЦІЯ У КВАНТОВИХ ОБЧИСЛЕННЯХ <i>Аландаренко А.Ю. Науковий керiвник: Дронь В.В.</i>	205
ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВКИ ПРИЗНАЧЕНОЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ <i>Мащенко С. А., Науковий керiвник: Яцела С.В.</i>	206

ЗАВДАННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ЩОДО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В БУДІВНИЦТВІ <i>Пляшко Я.О. Науковий керівник: Яцела С. В.</i>	207
--	-----

# СЕКЦІЯ 1. ЕЛЕКТРОТЕХНІКА, ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ

УДК 621.313

ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ В СИСТЕМІ  
«ЕЛЕКТРОДВИГУН– СУПЕРМАХОВИК» В УМОВАХ  
АВТОНОМНОЇ СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

*Головненко В.П., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: Заблодський М.М. д.т.н., проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Система накопичення енергії маховика (FESS) представляє зелену альтернативну технологію традиційним акумуляторам на хімічній основі для потреб короткочасного зберігання, яка має дуже тривалий термін служби.

Біомаса побічних продуктів птахівництва з додатковими компонентами (підстилкові матеріали і відходи рослинництва) розглядається як сировина для генерації електричної і теплової енергії, яка необхідна для роботи ліній електротехнологічного комплексу.

Обґрунтовано режимні параметри системи «Електродвигун-супермаховик» в умовах автономної системи електрозабезпечення технологічних ліній переробки побічних продуктів птахівництва. Виходячи із результатів порівняння електричних машин, придатних для використання в FESS, а саме, індукційної машина (ІМ), машини з постійними магнітами (РМ) і машини зі змінною реактивністю (VRM), прийнято рішення по застосуванню VRM з зовнішнім реактивним ротором.

Методи дослідження базуються на фундаментальних положеннях теорії електричних машин, теорії коливань, теорії автоматизованого управління. Дінамічні режими досліджуються в пакеті Simulink.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ І ТЕПЛОВИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ДВОШНЕКОВОГО  
ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ГІДРОЛІЗЕРА ПРИ ПЕРЕРОБЦІ  
ПУХО-ПІР'ЯНОЇ СИРОВИНИ

*Колодюк А.С., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: Заблодський М.М. д.т.н., проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Пір'я являється різновидом білкового матеріалу і на 90% складається з кератину. Кератин – це структурний білок, що виділяється своєю стійкістю до впливу різного роду фізичних та хімічних факторів. Видобуток кератину можливий лише за умов руйнування дисульфідних ковалентних зв'язків та водневих зв'язків в структурі матеріалу.

Для вибору найбільш ефективних параметрів для проведення гідротермічного гідролізу, виконано аналіз термічних властивостей курячого пір'я.

Розроблена структура двошнекового електромеханічного гідролізера, в якому статори розміщені на спільному, нерухомому валу, утворюючи зустрічно направлені електромагнітні моменти і приводячи в рух феромагнітний ротор без застосування механічного редуктора. Феромагнітний ротор одночасно переміщує, нагріває, подрібнює та створює вплив обертовим магнітним полем на матеріал переробки.

Побудована математична модель та на її основі досліджені закономірності електромагнітних і теплових процесів двошнекового електромеханічного гідролізера.



ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ  
ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДЛЯ УСТАНОВОК ПРОЛІЗНОЇ  
ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ БІОМАСИ У БІОВУГІЛЛЯ

*Лунгул І. П., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: Заблодський М.М. д.т.н., проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Ідея створення високоефективного поліфункціонального електромеханічного перетворювача полягає в тому, що його структура включає в себе не тільки елементи і вузли, що виконують основні функції перетворення енергії одного виду в інший з певним ККД і забезпечують переробку біомаси в біовугілля, а й реалізує ряд побічних (супутніх) фізико-хімічних ефектів для додання біомасі нових властивостей і отримання додатково цінних речовин.

Обґрунтовано принципи структурної і функціональної інтеграції поліфункціонального електромеханічного перетворювача і методологічні аспекти досліджень синергічного ефекту використання електротехнології в піролізному процесі виробництва біовугілля.

Проведені експериментальні дослідження по визначенню енергетичних характеристик поліфункціонального електромеханічного перетворювача у складі шнекового енерготехнологічного комплексу. Рухомість шару і двобічне підведення тепла дозволяє інтенсифікувати тепломасообмінні процеси і отримати біовуглець однорідної якості. Під впливом осцилюючого магнітного поля зростає ступінь електролітичної дисоціації та швидкість хімічних реакцій.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНОЇ  
ОБРОБКИ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

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

Одним з перспективних методів зниження залишкових напружень є метод електропластичної деформації, яка реалізується за умови, коли густина струму в металі досягає величини більше  $10^9$  А/м<sup>2</sup> та при накладанні зусиль що стискають на рівні 20 кН, при цьому проявляється ефект електропластичності, який полягає в релаксації напружено-деформованого стану металевих матеріалів.

Метою дослідження стало визначення геометричних параметрів диска, відстані між котушкою та диском, які забезпечують означену вище силу взаємодії струму в котушці та викликаних їм вихрових струмів в масивному диску.

Величина розрядного струму і його тривалість визначається електричними параметрами розрядного кола: активним опором, індуктивністю, ємністю та напругою на ній. Електродинамічна сила притискання електрода до поверхні металу визначаються величиною розрядного струму, на значення якого впливають співвідношення конструктивних розмірів елементів розрядного кола – котушки індуктивності і масивного диска.

РОЗРОБЛЕННЯ ВІБРОДІАГНОСТИЧНОЇ СИСТЕМИ  
ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН  
ЗМІННОГО СТРУМУ

**Антонюк Д.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Васюк В.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Одним з основних способів запобігання раптових аварій електричних машин змінного струму є діагностика електричних машин. На сьогодні день існує цілий ряд методів діагностики, в тому числі та вібродіагностики, що забезпечують різний ступінь достовірності одержуваної інформації. Для оцінки технічного стану електричних машин ці методи використовують різні діагностичні параметри. Підвищення вимог до рівня якості та надійності електричних машин змінного струму в умовах сучасного виробництва, а також збільшення інтенсивності впливу широкої гами експлуатаційних факторів диктують необхідність перегляду концепції діагностування.

Визначено що зміна характерного спектра вібрації є не тільки попередженням про наближення виходу з ладу, але і вказує на тип наявної несправності. Визначення типу несправності або дефектної частини обладнання до того як воно буде виведено з роботи, дає найважливішу інформацію для правильної підготовки й проведення ремонту. Тому актуальним є дослідження присвячене питанням забезпечення працездатності електричних машин змінного струму що використовуються з застосуванням методів вібродіагностики.

## МАЙБУТНЄ ЕНЕРГЕТИКИ: ТРЕНДИ ТА ІННОВАЦІЇ

**Маковійчук І.Р.**, студент 1 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Васюк В.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Зараз ми стоїмо на порозі нової енергетичної ери, коли енергетичні технології стають все ефективнішими та доступнішими. Від сонячних панелей до акумуляторів, здатних накопичувати енергію, від електромобілів до «розумних» мереж, ми бачимо технологічні розробки, які можуть змінити спосіб виробництва та використання енергії. Майбутні енергетичні тенденції включають енергоефективність, використання відновлюваної енергії та інтелектуальне управління енергетичними системами. Енергетичні інновації включають нові технології генерації, зберігання та розподілу енергії. Одним із таких нововведень є використання водню як джерела енергії, який можна використовувати для виробництва електроенергії за допомогою паливних елементів.

Тому майбутнє енергетики залежить від ефективного використання відновлюваних джерел енергії та розвитку нових технологій, які можуть ефективно виробляти та розподіляти енергію. Основні тренди в енергетиці майбутнього – це енергоефективність, використання відновлюваних джерел енергії, розумне управління енергетичними системами, розвиток електромобілів та електричного транспорту, впровадження «розумних» мереж.

## ТЕХНОЛОГІЇ "РОЗУМНОГО БУДИНКУ" ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ

**Панько М.О.**, студентка 1 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Васюк В.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Технологія «розумний дім» — це система автоматизації та управління різними пристроями та процесами в домі за допомогою інтернету речей. Ці технології можуть значно підвищити енергоефективність будівель і допомогти зменшити витрати на опалення та кондиціонування повітря. Однією з головних особливостей «розумного дому» є автоматичне керування освітленням та технікою. Додатково «розумний дім» може бути оснащений датчиками, які дозволяють контролювати температуру, вологість та інші параметри навколишнього середовища. Це дозволяє системі автоматично регулювати температуру та вологість у будинку, зменшуючи витрати на опалення та кондиціонування повітря.

Основні функції «розумного будинку» включають автоматичне керування освітленням і приладами, контроль параметрів навколишнього середовища та використання сонячних панелей і систем накопичення енергії. Тому використання «розумних технологій» дозволяє істотно підвищити енергоефективність будівель і знизити витрати на електроенергію. Однак слід враховувати витрати на встановлення та технічне обслуговування, питання конфіденційності та безпеки даних, а також проблеми сумісності між різними системами.

УДОСКОНАЛЕННЯ АСИНХРОННОГО  
ЕЛЕКТРОПРИВОДУ З ВЕКТОРНИМ КЕРУВАННЯМ ДЛЯ  
СУШИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ БАРАБАННОГО ТИПУ

***Андура Б.Є.**, студент 2 курсу СТ ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Васюк В.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Сушіння насіння соняшнику є одним з найбільш відповідальних технологічних процесів, обґрунтованість яких і їх технічне забезпечення значною мірою дозволить отримувати високу якість висушеного матеріалу. Тому розв'язання задач по удосконаленню відомих спеціалізованих сушарок для насіння соняшнику, є актуальною науковою проблемою має важливе народногосподарське значення щодо забезпечення розвитку олійної справи в Україні.

Метою дослідження є скорочення енергоємності процесу сушіння насіння соняшника при забезпеченні якості шляхом удосконалення асинхронного електроприводу з векторним керуванням для сушальної установки барабанного типу. Відповідно, використання регульованого асинхронного електроприводу з векторним керуванням для сушальної установки відобразиться на енергоспоживанні та рентабельності виробництва соняшникової олії, шляхом зниження витрат електроенергії. Дані фактори підтверджують необхідність впровадження даної системи керування та полегшить можливість впровадження необхідних режимів роботи.

РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ  
ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ  
КОРМОПРИГОТУВАННЯ І РОЗДАЧІ КОРМІВ

***Андріаш В.В.**, студент 4 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Васюк В.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Сучасні тваринницькі ферми та комплекси з переходом на промислову основу стають спеціалізованими підприємствами, де впроваджується комплексна механізація технологічних процесів, відповідно кормоприготування. Метою дослідження стала оцінка технічного рівня технологій, які застосовують для приготування кормів для ВРХ, а також технічних засобів з метою розробки шляхів по вдосконаленню техніки та технологій для збільшення ефективності кормоприготування.

Особлива увага в дослідженні присвячена розробці електрообладнання та автоматизація процесу подрібнення зерна, розглянута функціонально-технологічну схему дробарки, принципіальну електричну схему, розраховано та вибрано електродвигун та апаратуру керування і захисту, виконано розрахунок надійності схеми, запропоновані заходи з охорони праці.

По результатам проведених досліджень визначено техніко-економічне обґрунтування проєкту, складена специфікація вибраного обладнання, визначені показники економічної ефективності, визначено термін окупності проєкту який складає 0,52 року.

УДК 628.9:636.5.083.312

## РОЗРОБЛЕННЯ УСТАНОВКИ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ ПТАШНИКА

**Найдич С.В.**, студент 2 курсу СТ ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Васюк В.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Важливим фактором в системі мікроклімату пташника є ефективність роботи системи освітлення, яка реалізується шляхом впровадження високоефективних систем керування освітлення та світлодіодних ламп.

Метою дослідження є підвищення ефективності виробництва, скорочення енергоємності освітлення пташнику при забезпеченні якості шляхом впровадження централізованої системи управління освітленням та світлодіодних ламп з урахуванням технологічних та економічних критеріїв.

Проаналізовано особливості системи освітлення в пташниках; розроблено енергоощадну систему для пташника, проведені світлотехнічні розрахунки, виконано обґрунтування кольорового освітлення та виконаний розрахунок електричної мережі для живлення пташника та вибір апаратів захисту, розраховано та вибрано силове електрообладнання пташника, та виконаний розрахунок капітальних втрат на впровадження енергоефективної системи освітлення в пташнику. Розрахунковий термін окупності проєкту складає 0,8 року.



## ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ СМІТТЯ ТА ВІДХОДІВ ЯК ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

***Келеп С.В.***, студентка 1 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: ***Васюк В.В.***, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

З одного боку, використання сміття та відходів як енергії може допомогти зменшити забруднення навколишнього середовища та зменшити ризики для здоров'я людини. З іншого боку, це також корисно для енергетичної системи, оскільки сміття та відходи можна перетворювати на енергію, яку можна використовувати для виробництва електроенергії.

Одним зі способів використання сміття та відходів для виробництва енергії є розділення відходів на різні частини та їх подальше перероблення. Наприклад, біомасу (органічні відходи) можна переробляти на біопаливо та використовувати для виробництва електроенергії. Крім того, полігони можна перетворити на електростанції, які використовують біогаз із відходів, що розкладаються. Іншим способом використання сміття та відходів як енергії є процес піролізу – технології, яка перетворює вуглеводні на газоподібні речовини за високих температур. Газ, який утворюється в результаті цього процесу, можна використовувати для виробництва електроенергії або як сировину для хімічної промисловості. Технології, які використовують сміття та відходи як енергію, мають свої плюси та мінуси, і дослідження в цій галузі продовжуються.

ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ АКУМУЛЯТОРІВ  
ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ ТА ЇХ РОЛЬ У  
ВІДНОВЛЮВАНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ

**Зеленський Д.В.**, студент 4 курсу відділення  
електрична та комп'ютерна інженерія

Науковий керівник: **Іващенко О.С.**, спеціаліст вищої  
кваліфікаційної категорії, завідувач відділення електрична  
та комп'ютерна інженерія

Прилуцький технічний фаховий коледж, м. Прилуки,  
Україна

Технологія використання акумуляторів для зберігання енергії є ключовим інструментом відновлюваної енергетики. Акумуляторні системи здатні накопичувати надлишкову енергію від відновлюваних джерел, таких як сонце та вітер, і подавати її в систему під час пікового попиту. Це зменшує навантаження на звичайні електростанції та сприяє підвищенню енергоефективності. Крім того, акумуляторні системи допомагають збалансувати мережу та забезпечують стабільну роботу системи енергопостачання в умовах коливань попиту. Технології зберігання енергії стають доступнішими та дешевшими, що сприяє їх більш широкому використанню у відновлюваній енергетиці. З їх допомогою можна збалансувати виробництво та споживання електроенергії, зменшити навантаження на звичайні електростанції та забезпечити резервне живлення у разі збою в електромережі. У майбутньому накопичення енергії стане все більш важливим засобом підтримки стабільності мережі в умовах зростання використання відновлюваної енергії та зміни клімату.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ  
ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ВЕНТИЛЯТОРА МІСЦЕВОГО  
ПРОВІТРЮВАННЯ

**Бірюченко Б.Г.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Чуєнко Р.М.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Серед регульованих електроприводів домінуюче становище займають частотно-регульовані асинхронні електроприводи, їх масове застосування дозволяє вирішувати не тільки технологічні завдання, а й проблему енергозбереження. В останні роки багато країн в цьому зацікавлені та приділяється велика увага теоретичним і практичним питанням енергозбереження. Це пов'язано в першу чергу з тим, що оцінюють питомі витрати енергії на одиницю вартості валового внутрішнього продукту.

Енергозбереження стало одним з пріоритетних напрямків технічної політики у всіх розвинених країнах світу. Це пов'язано, по-перше, з обмеженістю і поновлювані основних енергоресурсів, по-друге, з безперервно зростаючими складнощами їх видобутку та вартістю, по-третє, з глобальними екологічними проблемами.

Частотно-регульований привід має високу точність, широкий діапазон регулювання швидкості обертання електродвигуна, забезпечує плавний пуск і гальмування, тому є найбільш ефективним способом управління. Найкращий засіб – застосування частотного управління, який дозволяє не тільки підвищити експлуатаційний ККД вентилятора, але і забезпечити мінімізацію втрат в приводі за допомогою енергозберігаючих алгоритмів управління.

УДК 620.9(477)

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТУВАННЯ  
АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ  
СПОЖИВАНОЇ ПОТУЖНОСТІ

**Карпенко Д.А.**, студент 1 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Чуєнко Р.М.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Нині одним з ефективних засобів скорочення експлуатаційних витрат є вдосконалення організації експлуатації та технічного обслуговування обладнання. Найбільш масово використовують електромеханічні системи, обладнані асинхронними двигунами. Серед методів діагностики дефектів асинхронних двигунів виділяють систему, що вимагає виведення устаткування з виробничого процесу і часткового розбирання обладнання; вібродіагностику, що потребує використання відносно дорогого обладнання; аналіз спектрів струмів, що базується на спрощених математичних залежностях при обробці даних та не враховує енергетичний режим роботи. Оскільки поширення керованого електропривода призводить до зміни форми напруги живлення, для адекватного оцінювання режимів роботи і діагностики асинхронних двигунів необхідно враховувати вплив якості параметрів мережі живлення на зміну режимів роботи двигуна. Актуальною є задача розробки методів діагностики, які не вимагають виведення обладнання з виробничого процесу, потребують мінімальних матеріальних затрат на впровадження та можуть бути застосовані для асинхронних двигунів малої та середньої потужності.

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ  
РЕМОНТІВ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ

**Кіпчик Д.П.**, студентка 1 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Чуєнко Р.М.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Основною складовою частиною технологічного обладнання підприємств є електропривод, за допомогою якого відбувається перетворення електричної енергії в механічну.

Зменшити втрати активної енергії одночасно у мережі живлення і в асинхронному двигуні та покращити його енергетичні характеристики можна за рахунок використання так званої внутрішньої ємнісної компенсації реактивної потужності.

Для усіх модернізованих двигунів, зберігаються переріз, діаметр і марка провода; кількість провідників у пазу, кількість елементарних провідників у одному ефективному та кількість паралельних віток базової обмотки. Якщо ж до використання обрано паралельне з'єднання напівобмоток фаз статора, то кількість елементарних провідників у одному ефективному залишається незмінними, кількість провідників у пазу збільшується вдвічі, а площа поперечного перерізу проводу вдвічі зменшується. Виготовлення секцій обмоток здійснюється на типовому обладнанні за загальноприйнятими технологіями. Розміри секцій приймаються залежно від габаритів машини, схеми обмотки та величини її кроку.

## ПІДВИЩЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ В СИЛЬНОМУ ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ

*Галушко А.І., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Чміль А.І.**, д.т.н., проф.  
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.

## ОЧИЩЕННЯ ТА СЕПАРАЦІЯ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ В ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ

***Денеж Ю.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Чміль А.І.**, д.т.н., проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Основними технічними засобами очищення та сепарації соняшникової олії є механічні сепаратори, що працюють за принципом центрифугування, проте мають великі енерговитрати, порівняно з електроочищувачами та електросепараторами. Тому, одним із шляхів підвищення ефективного очищення та сепарації соняшникової олії є застосування електрофізичних методів розділення.

В основу електросепарації покладено осідання зважених часток на електроди під дією електричного поля. При цьому не змінюється хімічний стан олії, що має діелектричні властивості, оскільки електрохімічні реакції практично не відбуваються. Але механізм впливу електричного поля на якість очищення ще не вивчені.

Попередні теоретичні та експериментальні дослідження показали, що створене системою електродів електричне поле високої напруженості, забезпечує ефективне очищення олії при напрузі 6 кВ.

УДК 621.384.

## ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯМ ЛІНІЇ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ГРЕЧКИ

***Група Д.В.***, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: ***Червінський Л.С.***, д.т.н., проф..  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м.Київ

Метою дослідження є удосконалення технологічної лінії первинної переробки гречки, для зниження подрібнення ядер і поліпшення споживчих якостей крупи, підвищення ефективності технологічних процесів, збільшення продуктивності праці, зменшення собівартості та енергоємності продукції.

На основі аналізу запропоновано оптимальну послідовність операцій для первинної обробки гречки: пропарювання – сушіння – охолодження. Для відпрацювання технологічних режимів побудовано графічні залежності вологості та температури від тривалості обробки: вологість гречки після пропарювання повинна становити 18%, після сушки - 15%, після охолодження – 14%; температура гречки не повинна перевищувати 50°C. Для забезпечення вище зазначених показників прийнята температура пропарювання 110°C (0,25МПа) тривалістю 4 хвилини. Процес сушки здійснюється сухим повітрям температурою 70°C з тривалістю 5 хвилин. Процес охолодження повинен тривати не менше 10 хвилин сухим повітрям температурою 20°C. Розрахунки підтвердили належну надійність і якість роботи автоматизованої системи керування.



## МОДЕЛЮВАННЯ ПУСКОВИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ СТРІЧКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА

**Федорченко М.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Червінський Л.С.**, д.т.н., проф..  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м.Київ

Дана робота присвячена дослідженню питань модернізації системи електропривода стрічкового конвеєра, здійснено аналіз обладнання конвеєра і режими його роботи, розраховано потужність і вибрано електричний двигун, силовий перетворювач, систему керування; змодельовано роботу системи електропривода; проведено аналіз впливу системи управління як однієї з компонентів, з метою зменшення перевантажень, що виникають у механізмах конвеєра при його пуску з використанням двошвидкісних асинхронних електродвигунів.

Відповідно до вказаної мети в роботі розв'язані такі основні задачі:

- розроблено математичні моделі САЕП
- досліджено будову і особливості роботи стрічкових конвеєрів;
- розраховано потужності електродвигунів;
- вдосконалено системи керування стрічковим конвеєром з використанням пристроїв плавного пуску;
- здійснено розробку схеми автоматичного управління електродвигунів з короткозамкненим ротором, керованим перетворювачем тиристора з автономним інвертором струму;
- здійснено розрахунок тиристорного регулятора та ін.

## ФОТОЕЛЕКТРИЧНА СИСТЕМА АВТОНОМНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БУДИНКУ

Литвин Ю.С., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Червінський Л.С.**, д.т.н., проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м.Київ

Основною метою даної роботи є провести заміну електроенергії, що постачається мережами, на живлення за рахунок сонячних батарей.

У роботі обґрунтовується і реалізується сумісне застосування теплового колектора та сонячних панелей для забезпечення живлення електричних елементів системи гарячого водопостачання приватного будинку. Тобто пропонується встановлення і теплових колекторів і фотоелектричних панелей на даху будинку. В результаті проведеної роботи був змодельований комплекс, що складається із 6 сонячних батарей сумарною номінальною потужністю 1380 Вт, 5 акумуляторних батарей загальною ємністю 500 А·год, контролера з вихідною силою струму 50 А та інвертора потужністю 2000 Вт.

Розроблена автоматизована схема системи моніторингу параметрів режиму роботи сонячної панелі. Зібрані аналогові дані будуть оброблені та оцифровані контролером ІОІО ОТГ. Цифрові дані будуть передані на смартфон (Android), де вони буде зберігатися в базі даних SQLite. Смартфон (Android) також буде працювати як сервер, і збережені дані будуть доступні через Internet.

Досліджена економічна складова пропозиції. Сонячні батареї та устаткування до них є рентабельними для використання і окупають себе приблизно за 6 років із запасом подальшої експлуатації 15-20 років.

ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ  
ОПЕРАТИВНОЇ ТЕХНІКИ НА БАЗІ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ  
МОТОР-ТЕСТЕРІВ

***Донатюк А.С.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Березюк А.О.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

В процесі роботи будь яких електроустановок можуть виникати ті чи інші несправності, які згодом виливаються у серйозні проблеми з електрообладнанням та позбавляють сучасні оперативну техніку її основного функціоналу.

Слід зазначити, що мова йде не про індикатори (лампочки) чи сигналізацію (дзвінок), а про електричні вузли і бортову систему, що базується на датчиках, електронних блоках управління (ЕБУ). Генератор, акумулятор, проводка, блоки запобіжників відповідають за електроживлення і його розподіл. Таким чином, основним завданням служб діагностування електротехнічного обладнання, на сьогоднішній день, є своєчасне виявлення дефекту на ранній стадії її прояву. Якщо цей дефект вдається виявити до аварії, то обладнання можна відремонтувати за відносно невеликі кошти. Діагностування обладнання не відкидає і моніторингу стану ізоляції під час роботи обладнання.

Такий моніторинг дозволяє зменшити наслідки аварії, або її попередити. Але він не забезпечує безперебійності постачання електроенергії споживачам.

ДОСЛІДЖЕННЯ МАГНІТНИХ ПОЛІВ В КОТУШКАХ  
ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КОНТАКТОРІВ

**Петренко О.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Березюк А.О.**, к.т.н., доц.

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

Магнітні пускачі різних брендів мають подібну конструкцію, відрізняються лише матеріалом для контактів, матеріалом корпусу. Від якості сплавів, пластику та точності виконання всіх деталей безпосередньо залежить ціна та надійність електромагнітного контактора.

Однією з відповідальних частин контактора є його електромагнітна система. При проходженні змінного струму по котушці контактора у магнітній системі виникає магнітний потік, який періодично проходить через нуль. Це викликає вібрацію та гудіння магнітної системи. Щоб послабити це явище, на торці осердя контактора змінного струму встановлюють мідний короткозамкнений виток. Коли основний магнітний потік проходить через нуль, його величина швидко змінюється і тому в короткозамкненому витку утворюється максимальна електрорушійна сила (ЕРС). У цьому разі короткозамкнений виток є вторинною обмоткою трансформатора. У короткозамкненому витку ЕРС утворює струм, що сприяє утворенню магнітного потоку, який замикається через осердя та якір і перешкоджає відпаданню якоря при переході основного потоку через нуль. Таким чином зменшується вібрація магнітної системи контактора.

УДК 621.3//:631.25(477.44)

ТЕХНОЛОГІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ  
КОНТАКТ-ДЕТАЛЕЙ КОМУТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ З  
ВИКОРИСТАННЯМ ВИПРОБУВАЛЬНОГО ДОСЛІДНОГО  
СТЕНДУ

**Заблодський В.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Коробський В.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Розроблено питання обслуговування і ремонту комутаційних апаратів, визначено обсяги робіт з обслуговування, створено математичну модель прогнозування перехідного опору  $R_{пер}$  та електро-ерозійного зношування контакт-деталей залежно від кількості комутаційних циклів; розглянуто питання відновлення та випробування апаратів керування і захисту, застосовуючи при цьому дослідну установку.

В процесі експлуатації електромагнітних пускачів в комутуючих пристроях, інших елементах конструкції відбуваються незворотні процеси зміни фізико-хімічних, фізико-механічних та діелектричних властивостей електроізоляційних матеріалів, руйнування втомленості контактних та спрацювання конструкційних матеріалів, які в кінцевому рахунку призводять до відмови пускачів.

Для досягнення нормованої надійності необхідно проводити комплексні дослідження та післяремонтні випробування пускачів, що відновлюються з використанням нових контактних матеріалів.

У випадку заміни серійних контактів пускачів на основі срібла на дослідні контакти на основі міді проводяться комутаційні і кліматичні випробування пускачів. Комутаційні випробування проводяться при нормальних кліматичних умовах.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОБСЛУГОВУВАННЯ І  
РЕМОНТУ ТРИФАЗНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ ТИПУ ТМ  
ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ  
(НА ПРИКЛАДІ КОНТАКТОРА РПН МАРКИ КНОА  
110/1000)

*Зборишук Д.М., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Коробський В.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Робота систем, що здійснюють передачу, розподіл і споживання електроенергії, неможлива без трансформаторів. Важливою частиною будь-якого трансформатора є його струмовідна частина, яка найчастіше представлена у вигляді обмоток.

Слід зазначити, що протягом останніх 30-ти років втрати в трансформаторах знижені в середньому на 50%. Досвід експлуатації силового електрообладнання свідчить про значну аварійність трансформаторів споживчих підстанцій, що завдає споживачам додаткових збитків через припинення роботи цілого ряду технологічно зв'язаного обладнання, недодану продукцію та незаплановані ремонти.

Оцінка роботи електричних контактів контактора перемикача КНОА має велике практичне значення. Це проявляється в оцінці залишкового ресурсу роботи контактора, призначення термінів проведення планових ремонтів тощо. Отже, необхідно оцінити вплив основних конструкційних і експлуатаційних факторів при роботі контактора перемикача на стан розривних контактів в процесі комутації та виробити практичні рекомендації для поліпшення роботи контактних систем контактора.

УДК 621.171:621.311

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ВІТРОГЕНЕРАТОРНОЇ  
УСТАНОВКИ ТА ЇЇ ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ У  
ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

**Прокура А.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Коробський В.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Аналіз актуальності проблемної ситуації, що полягає у виникненні потреби підвищення енергоефективності функціонування ВЕУ, шляхом удосконалення їх традиційної конструкції та розробки науково-методичної бази для дослідження гібридної вітроустановки, дозволили визначити напрямки дослідження автономних електротехнічних комплексів і систем вітроенергетики.

Вважаємо найбільш поширеним і продуктивним у проведенні даних досліджень використання програмного додатку Simulink інтегрованого до пакету MatLAB. При моделюванні з використанням Simulink реалізується принцип візуального програмування. Достовірність результатів даного програмного продукту апробована роботами науковців.

Особливістю електромеханічної системи вітроустановок на відміну від інших є непрогнозоване і некероване надходження первинної енергії стохастичного повітряного потоку, внаслідок цього вітроустановка працює з постійною або змінною частотою обертання ротора вітродвигуна, тому її необхідно розглядати як стохастичне джерело енергії із змінною потужністю. Вихідні параметри (напруга і частота струму) при цьому коливаються в широкому діапазоні.

Впровадження результатів проведеного дослідження дозволить забезпечити комплексне розв'язання задачі альтернативного електрозабезпечення споживачів з використанням поновлюваних джерел енергії.

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПТАШНИКУ

**В. М. Невмержицький**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник **О.Ю. Синявський**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

Найважливішим фактором регульованого мікроклімату в пташнику є повітрообмін. Нині для автоматичного керування вентиляцією в пташниках застосовується станція керування «Кліматика» з тиристорним регулятором напруги.

Проведені теоретичні дослідження електропривода вентилятора показали, що частотно-регульовані приводи споживають меншу потужність, ніж при регулюванні напругою. При зміні частоти від 50 до 10 Гц постійні втрати в двигуні зменшуються в 8400 разів, змінні – в 25 разів, повні – в 40 раз.

Застосування перетворювача частоти в системі автоматичного керування вентиляцією в пташнику забезпечує більш глибоке регулювання і споживає на регульовальних характеристиках в 1,05 – 4,7 разів менше електроенергії, ніж система з регулятором напруги ТСУ2-КЛУЗ.

Для системи автоматичного регулювання був вибраний перетворювач частоти VFD055E43A. Схема керування має автоматичний вимикач та перемикач режимів роботи. У керованому режимі двигуни вентиляторів отримують живлення від перетворювача частоти, який забезпечує ПІ-закон регулювання. Перетворювач частоти керується від мідного термометра опору ТСМ



## СВІТЛОДІОДНА СИСТЕМА ОПРОМІНЕННЯ РОСЛИН У ТЕПЛИЦЯХ

**Р. М. Сметанюк**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник **О.Ю. Синявський**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

Нині більшість тепличних господарств використовують для опромінення рослин натрієві лампи високого і низького тиску та металогалогенні лампи ДРИ. При цьому споживана потужність на квадратний метр досягає 125 Вт. Спектр натрієвих ламп лише частково замінює природний спектр, необхідний для росту і розвитку рослин. Забезпечити рослини випромінюванням спектра з необхідним рівнем ФАР можна застосуванням світлодіодів для освітлення рослин.

На основі математичної моделі розрахована конструкція світильника, який складається з чотирьох кольорових світлодіодів з довжинами хвиль 400 нм, 470 нм, 525 нм і 600 нм (зі співвідношенням потужностей 3,2 %: 10,3 %: 16,1 %: 70,4 %).

Обладнання світлодіодної системи опромінення включає в себе широкосмугові опромінювачі і багатоканальну резонансну систему живлення.

Експериментально встановлено, що біометричні показники салату і петрушки при природному освітленні в теплиці були приблизно в півтора рази, а кропу майже в два рази менші порівняно з рослинами, вирощеними при світлодіодній системі опромінення.

Заміна діючої системи опромінення на основі ламп ДНаЗ на світлодіодну забезпечує річний економічний ефект в одному блоці 416 тис. грн, а термін окупності нової системи становить 1,7 року.

## АВТОМАТИЗОВАНЕ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ГЕЛІОУСТАНОВКИ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ

**В.О. Заблоцький**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник **В.В. Савченко**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

Застосування геліоустановок дає можливість суттєво зменшити витрату енергії на нагрівання води.

На основі вивчення стану питання в галузі розробки геліоустановок вибрана геліоводонагрівна установка, яка складається із таких основних блоків: геліоводонагрівник, бак-акумулятор, насос, допоміжні елементи.

Сонячний колектор складається із сталльної поглинаючої панелі із відформованими каналами, якими циркулює теплоносій.

Електрообладнання геліоустановки містить електродвигуни насосів геліоколектора і подачі води в мережу, електромагнітні заслінки та нагрівальні елементи, встановлені в баці-акумуляторі.

При вмиканні геліоустановки включається електродвигун насоса сонячного колектора і насоса мережі. Термодатчик, встановлений на виході теплообмінника, керує роботою електромагнітних заслінок. Якщо вода нагрілася до заданої температури то відкривається електромагнітна заслінка і нагріта вода поступає в систему напування тварин, якщо ж вода не нагрілася до необхідної температури, то відкривається інша заслінка і вода подається в бак нагрівальної установки, де нагрівається за допомогою ТЕНів. Процесом нагрівання води керує терморегулятор. Коли вода нагріється до заданої температури, вона подається в систему напування.

## ОБРОБКА КАРТОПЛІ В МАГНІТНОМУ ПОЛІ

**М.Р. Пірч**, студент магістратури ННІ ЕАЕ

Науковий керівник **В.В. Савченко**, к.т.н., доц.

*Національний університет біоресурсів і  
природокористування України*

Магнітна обробка картоплі порівняно з існуючими електрофізичними методами є високопродуктивним, енергозберігаючим, безпечним для обслуговуючого персоналу та навколишнього середовища, яку найдоцільніше здійснювати на установках неперервного типу у періодичному постійному магнітному полі.

Ефекти при обробці картоплі у магнітному полі пов'язані зі зміною швидкості окислювально-відновних реакцій, що можна здійснити зниженням енергії активації шляхом обробки картоплі в магнітному полі.

При магнітній обробці картоплі прямо пропорційно зміні енергії активації зростають біопотенціал і рН, які залежать від квадрата магнітної індукції та швидкості руху картоплі. Ефект магнітної обробки має місце тоді, коли зміна біопотенціалу картоплі при обробці перевищує 2 мВ, а рН – 0,03 одиниці.

Найефективнішим режимом магнітної обробки картоплі перед посадкою є магнітна індукція 30 мТл при чотирикратному перемагнічуванні і швидкості руху стрічки транспортера 1 м/с (енергетична доза обробки 0,23 Дж•с/кг). За такого режиму обробки найбільше змінюються біопотенціал, рН, біометричні показники та урожайність картоплі.

Шляхом експериментальних досліджень встановлено, що обробка картоплі у магнітному полі підвищує її збереженість на 23 %.

## АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ГРУНТУ У ВЕСНЯНИХ ТЕПЛИЦЯХ

**Ю.О. Березнюк**, студентка магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник **О.Ю. Синявський**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

Підтримання на заданому рівні вологості ґрунту в теплицях має важливе значення. При її відхиленні від оптимального рівня зменшується врожайність овочевих культур та якість продукції.

Існуюче обладнання не передбачає автоматичне регулювання вологості ґрунту. Систему поливання рослин вмикає оператор вручну, що призводить до значного коливання вологості ґрунту.

Тому була розроблена система автоматичного керування вологістю ґрунту у теплицях. Вона передбачає роботу системи поливання рослин або за часовою програмою, або в автоматичному режимі за сигналами регулятора вологості ґрунту.

При поливанні рослин за часовою програмою автомат поливання вмикає соленоїдні вентилі. Автомат поливання програмно задає початок поливання та його тривалість.

Як датчик вологості ґрунту використані графітові електроди, які заглиблюють в ґрунт на відстані 20 см. Опір між ними при помірній вологості складає біля 1500 Ом. Змінним опором виставляють поріг спрацювання регулятора.

Якщо вологість ґрунту стає меншою заданого значення, спрацьовує вихідне реле і вмикається система поливання.

МАГНІТНА ОБРОБКА РОЗЧИНІВ МІНЕРАЛЬНИХ  
ДОБРИВ  
У ВЕСНЯНИХ ТЕПЛИЦЯХ

**О.В. Заверталюк**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник **В.В. Савченко**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

Магнітна обробка води і розчинів мінеральних добрив є одним із напрямків інтенсифікації тепличного овочівництва.

Проведені теоретичні та експериментальні дослідження зміни параметрів розчинів мінеральних добрив при магнітній обробці показали, що зміна рН та окислювально-відновного потенціалу прямо пропорційна квадрату магнітної індукції і залежить від числа перемагнічувань, градієнта магнітного поля, складу розчину та швидкості його руху. Збільшення магнітної індукції до її оптимального значення 65 мТл призводить до зростання рН розчину і зменшення ОВП. Подальше збільшення магнітної індукції викликає зниження рН зростання ОВП. Збільшення числа перемагнічувань та градієнта магнітного поля підсилює ефект магнітної обробки. Встановлено, що при швидкості руху розчину 0,5 – 1,0 м/с оптимальним є чотирикратне перемагнічування.

Польові дослідження показали, що магнітна обробка розчинів мінеральних добрив позитивно впливає на ріст і розвиток рослин. При цьому раніше настає цвітіння і плодоношення, рослини мають кращі біометричні показники і більшу біомасу. Урожайність огірків при магнітній обробці розчинів мінеральних добрив у весняних теплицях підвищується на 14,7%.

## ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У МАГНІТНОМУ ПОЛІ

**В.В. Дашикєєв**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник **В.В. Савченко**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

Нині багатьма дослідниками встановлено позитивний вплив магнітного поля на насіння сільськогосподарських культур. яке проявляється в поліпшенні посівних якостей насіння, зменшенні захворюваності рослин, підвищенні врожайності сільськогосподарських культур та якості продукції.

Магнітне поле впливає на швидкість хімічних і біохімічних реакцій, розчинність солей і кислот, що знаходяться в рослинній клітині, рН та біопотенціал насіння. При цьому також підвищується проникність клітинних мембран та транспорт молекул і іонів, внаслідок чого збільшується водопоглинання насіння та концентрація в клітинах кисню.

При експериментальних дослідження насіння переміщували через магнітне поле, яке створювалося чотирма парами постійних магнітів з інтерметалічного композиту NdFeB, встановлених зі змінною полярністю.

Найкращі результати за передпосівної обробки насіння в магнітному полі отримані за магнітної індукції 0,065 Тл і швидкості руху насіння 0,4 м/с.

За такого режиму обробки енергія проростання насіння буряка збільшувалася на 40 %, кабачка – 26 %, а схожість – відповідно на 38 % і 26 %. Значно покращуються біометричні показники рослин.

Урожайність овочевих культур у середньому збільшується на 20 – 25 %.

## ВПЛИВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ЕНЕРГЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОЧИХ МАШИН

**П.І. Лац**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник **О.Ю. Синявський**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

Найбільший вплив на електроприводи сільськогосподарських машин мають відхилення та несиметрія наруги. У ході обробки даних понад 170 експериментів встановлено, що показниками якості електроенергії, які найбільш часто виходять за встановлені межі, є відхилення напруги (68 %) та коефіцієнт несиметрії за нульовою послідовністю (38 %)

При відхиленні напруги або її несиметрії відбувається зміна кутової швидкості і продуктивності робочих машин.

При цьому зростають постійні і змінні втрати енергії в електроприводі.

Оцінку впливу відхилення та несиметрії напруги на енергетичні характеристики робочих машин пропонується виконувати за питомою витратою електроенергії.

При відхиленні напруги продуктивність і потужність робочих машин змінюються за складними алгоритмами. При зниженні напруги на 20 % продуктивність вентиляторів знижується до 3 %, потужність – до 8 %, а питома витрата електроенергії зростає на 15 %.

При несиметрії напруги зменшується жорсткість механічної характеристики електродвигуна. При цьому зростає ковзання та втрати потужності. Внаслідок цього зменшується продуктивність та зростають питомі витрати електроенергії.

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИК ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ  
АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ПОТУЖНІСТЮ  
ДО 10 кВт

**Степанюк М.А.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Окушко О.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

Сучасний електропривод, що реалізує процеси електромеханічного перетворення енергії, який в основному базується на використанні як приводних пристроїв асинхронних електродвигунів з короткозамкненим ротором, конструктивно не складний. Разом з тим, спостерігається порівняно високий відсоток виходу з ладу вказаних електродвигунів, що обумовлено різними чинниками. Одним із яких є відсутність або незадовільний рівень технічного сервісу електродвигунів. Це пов'язано з невисоким впровадженням нових методів періодичного діагностування, так і з відсутністю достовірної і простої методики оцінки економічної ефективності впровадження періодичного діагностування.

Діагностування технічного стану електроприводів, у тому числі й електродвигунів дозволить:

- своєчасно попередити виникнення аварійних ситуацій;
- суттєво зменшити витрати на проведення ремонтних робіт;
- оцінити дійсний стан електроустаткування та визначити запас його працездатності;
- підготувати до введення в роботу систем безперервної діагностування й визначити залишковий ресурс електроустаткування.



ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО  
СЕРВІСУ ДВИГУНІВ ПОТУЖНІСТЮ ДО 20 кВт

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

Тестове діагностування електрообладнання – основний вид виявлення дефектів. Воно визначило сформовану структуру технічного обслуговування і ремонту за регламентом. Однак таке діагностування сприяє не тільки попередженню розвитку різних дефектів, але і їх появи нових. Наприклад, при проведенні планових ремонтів електричних машин, після повного збирання електродвигун піддається високовольтним випробуванням, які створюють на ізоляцію електричної машини згубний вплив, викликаючи появу в обмотці мікродефектів, що розвиваються у процесі роботи електродвигуна. Крім того, кожне розбирання та збирання електродвигуна збільшує різні мікродефекти. Так, наприклад, компанією Baker нещодавно була розроблена багатофункціональна система діагностики ізоляції електричних машин AWA IV, яка виконує неруйнівний тест ізоляції за допомогою високовольтного імпульсного випробування.

Отже, для переходу з обслуговування та ремонту за регламентом на ремонт і обслуговування по фактичному стану необхідний ретельний технічний сервіс електрообладнання, причому, щоб підготуватися до ремонту, бажано завчасно виявити усі дефекти, що впливають на ресурс, задовго до відмови.

УДК 631.171:621.311

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

**Ховрах В.Ю.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Окушко О.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

Електроенергетична галузь України має велику кількість проблем, які потребують нагального вирішення. В першу чергу, це стосується вирішення задач, які пов'язані з методологією та інструментаріями управління електричним споживанням, що включає у себе питання енергозбереження, енергоефективності, економічної і комерційної обґрунтованості.

Необхідність обліку і управління режимами електроспоживання у промисловості і житлово-комунальній сфері обумовлено тим, що їх електричні навантаження зростають та створюють дефіцит потужності об'єднаній енергетичній системі України.

Автоматизований комерційний облік та моніторинг споживання електричної енергії є однією із головних техніко-економічних проблем сьогодення. Необхідність вирішення якої є економічною і технологічною основою виживання нашої країни.

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА  
КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ  
ПОБУТОВИХ СПОЖИВАЧІВ

**Похла Т.М.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Окушко О.В.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

Сучасні автоматизовані системи моніторингу та комерційного обліку електричних ресурсів (АСКОЕ) є не простими системами, які одночасно ведуть облік, проводять вимірювання кількості спожитої електричної енергії територіально розподіленими точками обліку та передають інформацію далі за ієрархічним рівнем у режимі реального часу.

Сучасна система побутового споживання електричної енергії побудована на принципі використанні автоматизованого приладового енергообліку, що зводить до мінімуму участь людини в збиранні, вимірюванні і обробленні даних та забезпечує, точний, гнучкий, достовірний, оперативний та адаптований до різних тарифних систем облік, як з боку постачальника енергоресурсів, так і з боку.

Наявності автоматизованої системи комерційного обліку електроенергії у споживача дає можливість узгодження процесу електроспоживання з постачальниками ресурсів, безпроблемного переходу на інші тарифні системи та мінімізування витрат.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ  
ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

***Новак Д.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Наливайко В.А.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Відповідно до вимог діючих нормативних документів, всі електричні мережі повинні мати захист від коротких замикань. Ефективність захисту безпосередньо залежить від достовірних значень ймовірних струмів коротких замикань. Автоматичні вимикачі модульного виконання відрізняються кратністю відсічки але мають однаковий час вимикання, що не дозволяє організувати селективний захист. Це можна врегулювати шляхом оцінки реальних струмів коротких замикань при вимірюванні параметрів кола «фаза-нуль». Перевірка кола «фаза-нуль» в електроустановках до 1 кВ з глухим заземленням нейтралі регламентована чинними Правилами улаштування електроустановок у складі приймально-здавальних випробувань. Струм 1-фазного замикання повинен забезпечувати надійне спрацювання захисту за час, який регламентується технічними характеристиками вимикача. Визначальною серед споживчих якостей вимірювальних приладів є достовірність вимірювань, яку можна оцінити по значеннях вимірювального струму.

Проведені нами дослідження показали, що використання реальних показників параметрів кола «фаза-нуль» з використанням сучасних вимірювальних приладів, які вимірюють максимально наближений до реального струм однофазного короткого замикання, можна добитися селективності в роботі автоматичних вимикачів загальнопромислового виконання в електричних мережах напругою до 1000 В.

## ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ОЦІНКИ ЙМОВІРНИХ СТРУМІВ КОРОТКИХ ЗАМИКАНЬ

***Кінтик Д.П.***, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: ***Наливайко В.А.***, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Інструментальна оцінка ймовірних струмів коротких замикань в мережах до 1000 В здійснюється за допомогою наступних приладів: ЦК 0220, ЕКО 2000, ЕР 180 М1 українських виробників та KYORITSU KEW 6050AG, TelarisISO 100 іноземних виробників. Звичайно, що ці прилади відрізняються між собою, оскільки базуються на різних методах оцінювання ймовірних струмів короткого замикання. Найбільш важливими з точки зору споживчими якостями даного ряду пристроїв є: - виконання вимірів реального струму короткого замикання. Тобто під час вимірювань в колі «фаза-нуль» повинен протікати струм, яким він буде під час короткого замикання або, величина струму під час вимірювань повинна бути максимально наближена до реального струму короткого замикання. Важливість даної вимоги визначається тим, що опір кола «фаза-нуль» може мати нелінійний характер від величини протікаючого по колу струму.

Вимірювач параметрів кола «фаза-нуль» ЦК 0220, який призначений для вимірювання струму однофазного короткого замикання, повного електричного опору і напруги кола «фаза-нуль» в мережах змінного струму напругою 380/220 В частотою 50 Гц з глухо заземленою нейтраллю суттєво відрізняється від всіх вищезгаданих. В цьому приладі, на відміну від усіх інших, використовується обмежувальний резистор величиною 0,2 Ом.

«ЗЕЛЕНИЙ ТАРИФ» ЯК РУШІЙНА СИЛА РОЗВИТКУ  
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

***Чмиренко О.І.***, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: ***Наливайко В.А.***, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Інтенсивний розвиток сонячної енергетики України відбувається внаслідок привабливих умов для інвестицій завдяки прийнятим сприятливим правовим полем. Перш за все, створено дієвий механізм, що реально стимулює інвестування в технології на основі відновлюваних джерел енергії:

- держава на законодавчому рівні гарантує дію зеленого тарифу до 1 січня 2030 року;
- держава взяла на себе обов'язок викуповувати у виробника всю електроенергію;
- держава захищає інтереси інвестора, гарантуючи, що стимулюючі заходи, що діяли на момент початку промислової експлуатації наземної сонячної електростанції залишаться незмінними.

Діючі на сьогодні ставки по зеленому тарифу в Україні - одні з найвищих в Європі. Для промислових сонячних електростанцій, які з 2019 році були здані в експлуатацію, вартість однієї кіловат-години встановлена на рівні 0,16 євро, а для тих, які будуть побудовані протягом 2020-2022 років, вона буде становити 15 євроцентів.

Генерація електроенергії сонячними електростанціями хоча і вимагає значних фінансових затрат але є безальтернативним та економічно обґрунтованим основним напрямом в розвитку новітньої енергетики України. За нашими оцінками термін окупності від впровадження поновлюваних джерел енергії з використанням технології «зеленого тарифу» не перевищує 8-10 років.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ  
ТЕРМОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ АСИНХРОННИХ  
ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

*Грипа Д.В., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Наливайко В.А.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

В сільських електроустановках широко застосовуються асинхронні електродвигуни, які мають не досить тривалий термін експлуатації, що призводить до збільшення затрат на технічне обслуговування та ремонт, а також негативно впливає на надійність роботи технологічного обладнання.

Значення температури поверхні корпусу асинхронного електродвигуна достатньо легко визначається за допомогою тепловізора. Оскільки нормується не температура корпусу, а гранична температура ізоляції обмоток двигуна, то експериментальним шляхом можна встановити залежність температури обмотки (ізоляції обмотки) від температури поверхні корпусу електродвигуна.

Отримані залежності температури поверхні корпусу асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором від температури обмотки можуть бути використані при проведенні діагностування з допомогою тепловізійного обстеження як граничні робочі параметри при номінальному завантаженні.

## ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЕНЕРГІЇ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

**Фіськович А.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Наливайко В.А.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Сумарні втрати електроенергії в трансформаторах становлять до 40% від усіх втрат в розподільчих мережах. Затрати на покриття втрат в трансформаторах, які визначаються за стандартною методикою, покривають їх власники. Суттєвим недоліком цієї методики є те, що в розрахунках приймаються середні значення втрат неробочого ходу та короткого замикання, без врахувань особливостей конкретного трансформатора. Хоча відомо, що нові партії трансформаторів характеризуються значно меншими втратами.

Ми досліджували втрати електроенергії в трансформаторах різних років випусків. Дослідженнями встановлено стійке зростання фактичних втрат із збільшенням терміну роботи трансформаторів. Це пояснюється як еволюцією властивостей електротехнічних сталей, так і погіршенням стану магнітопроводів в процесі експлуатації (корозія магнітопроводів, недосконалість технології ремонту, та ін.). Було встановлено, що із збільшенням терміну експлуатації від 10 до 40 років чисельні значення втрат збільшуються приблизно в 3 рази. Крім того, в трансформаторах в яких проводились капітальні ремонти втрати збільшуються приблизно на 50%.

За нашими оцінками оновлення парку силових трансформаторів є економічно обґрунтованим. При цьому термін окупності не перевищує 8-10 років.



## ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНІХ СИСТЕМ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В НУБІП УКРАЇНИ

Дідківський А.С., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Наливайко В.А.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Облік електричної енергії студентських гуртожитків пропонується здійснювати за допомогою лічильників європейського виробника GAMMA-300 типу G3B.147, які дозволяють дистанційне опитування через систему АСКОВЕ. В якості програмного забезпечення пропонується використовувати програмний продукт «Енергоцентр». Система забезпечує відстежування і припинення різних маніпуляцій спрямованих на розкрадання електроенергії. Індикатори інформують не лише про напругу і струм у фазах, але і про правильність підключення, а також реверс (зворотному потоці енергії).

Система обліку електричної енергії передбачає:

- вимірювання активної і реактивної енергії у прямому та зворотному напрямку;
- реєстрація максимальної потужності за добу, тиждень та місяць;
- формування графіку навантаження;
- збереження інформації в журналі подій;
- захист від крадіжок електроенергії (індикація неправильних підключень, зворотного напрямку струму, датчики знімання кришки затисків і кожуха).

Нова система обліку енергоносіїв дозволить в режимі реальному часу проводити моніторинг використання електричної енергії, та оперативно запроваджувати технічні та організаційні заходи для її раціонального використання.

## ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ КЕРУВАННЯ ВИТРАТАМИ ЕНЕРГОНОСІЇВ НА БАЗІ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ

*Войчук В.С., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Наливайко В.А.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Для проведення енергетичного аудиту досліджувався смартлічильник Smart-Max D-105 українського виробника. Лічильники комплектуються знімними трансформаторами струму на 100Ф, 300А, 600А. Трансформатори струму мають роз'ємну конструкцію з центруючими гвинтами, що дозволяє мінімізувати спотворення при вимірюванні величин струму. Така конструкція дозволяє приєднуватись до мережі без відключення споживачів. Лічильник має зручний інтерфейс і передбачає приєднання до бездротової інтернет-мережі. Для цього необхідно задати назву мережі та пароль входу. Налаштування пристрою відбувається автоматично, хоча розробники передбачити гнучку методику формування бази даних.

Лічильник дозволяє формувати базу даних (величини струмів, напруги, потужності всіх видів та ін.) з дискретністю 1 хвилина. Через інтернет-канал дані періодично передаються в хмарний сервіс. Для обслуговування системи використовується безкоштовна інтернет сторінка фірми-розробника, яка автоматично налаштовується.

Позитивною стороною даної системи є достатньо невисока вартість пристрою та безкоштовне програмне забезпечення із базою даних в хмарному сервісі. Для налаштування не потрібно спеціальних знань з програмування, що дає можливість використовувати пристрій електротехнічними службами підприємств.

МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ  
АВТОМАТИЧНОГО ВИМИКАЧА  
ЖИВЛЕННЯ НИЗЬКОЇ НАПРУГИ

*Ковальчук А., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: Сорокін Д.С., к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Електричні та електронні пристрої та електричні машини є основним засобом електрифікації та автоматизації. Їх витрати часто сумірні або навіть вищі, ніж витрати на електричні машини та пристрої, якими вони керують.

Важливою частиною цього є комутаційні пристрої, що перемикають схеми. Це вимикачі, послідовні вимикачі, перемикачі навантаження, вимикачі високої напруги, роз'єднувачі, ізолятори, коротке замикання, вимикачі, запобіжники. Ця група включається та вимикається відносно рідко. Вимикачі широко використовуються в мережах 0,4 кВ.

Серед різноманітних методів математичного моделювання електромагнітного устаткування виділяють три групи.

1. Методи чисельного моделювання.
2. Вдосконалені варіанти еквівалентних схем заміщення.
3. Експериментальні методи.

Побудова комп'ютерних моделей для вирішення задач електроенергетики повинна будуватися на основі обліку реальної конфігурації і розмірів їх магнітної системи.

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ  
РЕЖИМІВ РОБОТИ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ 6-10  
КВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ІЗОЛЯЦІЇ

*Сацько Б., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: Сорокін Д.С., к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

У сучасних системах електропостачання для передачі енергії кабельні лінії вважаються більш перспективними, ніж повітряні. У багатьох країнах як при будівництві, так і при реконструкції існуючих об'єктів в якості ліній електропередач використовуються тільки силові кабелі з ізоляцією із сшитого поліетилену.

У більшості наукових публікацій розрахунок теплових процесів в силових кабелях виконують сітковими методами з використанням програмних пакетів ANSYS, MATLAB і ін. Як правило, розглядають стаціонарні теплові процеси, наприклад, але є публікації і по нестационарним процесам. Основний недолік подібних методів - необхідність в докладних відомостях про всі геометричні параметри кабельної лінії, які можуть варіюватися в процесі її прокладки і, відповідно, впливати на результати розрахунку, а також залежність від постійно мінливих обставин довкілля.

Проблемні фактори для кабельних електричних мереж можна розглянути наступним чином. Можна назвати кілька найбільш поширених причин, за якими лінія стає або повністю нефункціональною, або працює частково (з малою ефективністю). Тільки діагностика кабельних ліній дозволить точно визначити причину виходу з ладу, локалізувати та усунути її.

РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ  
БАГАТОЕЛЕКТРОДНОГО ЗАЕМЛЮВАЧА  
ПРОМИСЛОВОГО ОБ'ЄКТУ З  
ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО  
КОМПЛЕКСУ COMSOL MULTIPHYSICS

*Сацько Б., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: Сорокін Д.С., к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Пристрої заземлення електроустановок грають важливу роль в забезпеченні захисту обслуговуючого персоналу та устаткування при аварійних ситуаціях, інформаційного забезпечення релейного захисту, захисту від блискавок, в більш широкому сенсі - інформаційних, захисних функцій і забезпечення електромагнітної сумісності різного роду електро- та електронного обладнання. Ці пристрої являють собою розгалужені системи, що включають в себе заземлювачі і сполучні провідники, розташовуються на великих просторах і займають територію розташування будівель і споруд.

Детально було розглянуто та охарактеризовано питання моделювання роботи та розрахунку параметрів заземлюючих пристроїв на прикладі одинарного заземлювача. Проведено розрахунок розподілу електричного потенціалу, струму, що стікає з заземлювача та опору заземлення в залежності від питомої провідності ґрунту.

Досліджено питання окислення штирьових оміднених заземлювачів під дією зовнішніх факторів та впливу оксидної плівки на параметри заземлювача. Розглянуті кілька випадків з різним питомим опором оксидної плівки.

## ЗАСТОСУВАННЯ КАБЕЛЬНИХ СИСТЕМ ОБІГРІВУ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ

**Малиновський А.В.**, студент 1 курсу СТ ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: Усенко С.М., к.т.н., доц.,*

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

Системи кабельного обігріву підлоги доцільно застосовувати для різних сільськогосподарських приміщень з напільним утриманням тварин та для підігріву ґрунту.

Для досягнення необхідної температури ідеально підходять нагрівальні кабелі, які при використанні з електронним терморегулятором і датчиками температури, зводять споживання енергії до мінімуму.

Системи кабельного підігріву ґрунту можуть використовуватися в оранжереях, на клумбах, грядках розсаджень і боксах для зростання насіння.

Щоб зменшити втрати тепла вниз, необхідно використовувати сучасні ізоляційні матеріали з низьким об'ємом вологопоглинання (наприклад вспінений полістирол).

При використанні електричних засобів місцевого обігріву зменшуються витрати енергії на опалення приміщень, покращуються температурно-вологий режим в зоні перебування тварин і птахів, завдячуючи чому знижуються застудні захворювання, підвищується приріст, зменшується собівартість продукції( приблизно на 25%) і витрати кормів.

## ЗНЕЗАРАЖЕННЯ КОРМІВ В СИЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛЯХ.

**Тинний В.А.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Усенко С.М.**, к.т.н., доц.,  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Одним із важливих напрямків розвитку в сільському господарстві та переробній промисловості є екологічно безпечні технології, які направлені на покращення умов вирощування та зберігання біологічної продукції, що дозволить підвищити врожайність, збільшити строки зберігання, зберігати харчові та смакові якості, відмовитися від застосування ядохімікатів.

Аналізуючи різні альтернативні розробки технологій можна зробити висновок, що озонові технології є найбільш привабливими для цієї мети.

Це зумовлено тим, що озон ( $O_3$ ) є сильним окислювачем і виявляє комплексну дію, як активуючий агент, а технології його застосування є досить простими і екологічно безпечними. До переваги озонної обробки треба віднести і те, що озон виробляється з атмосферного повітря безпосередньо на місці його застосування, а незасвоєний озон розкладається на молекулярний кисень, не утворюючи при цьому ніяких побічних забруднень у навколишнє середовище і сировину.

На кафедрі електроприводу та електротехнологій НУБіП України розроблено спосіб знезараження зернових озonom в сильному електричному полі. Перевагою якого є те, що зернова маса виконує роль природної електродної системи. Озон генерується безпосередньо в об'ємі під дією електричного поля високої напруженості.

## ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИСТКИ ПИТНОЇ ВОДИ

**Тимошенко Я.Г.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Усенко С.М.**, к.т.н., доц.,  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Використання озону для підготовки питної води та кормів відноситься до найкращих областей, що використовують окислювальні та дезинфікуючі властивості озону. Спочатку озон використовувався тільки для знезараження, потім його стали застосовувати для видалення запаху, кольоровості води й домішок.

При використанні хлора, чим більше його дозування в оброблювану воду, тим менша кількість бактерій виживає. Для озону виявляється різка бактерицидна дія, яка досягши критичної дози озону рівної( 0,4 - 0,5мг) озону в газі на літр оброблюваної води. Причому,відбувається повна інактивація води.

Для отримання озону найбільшого поширення набули озонатори на бар'єрному розряді. В технологіях, де потрібна невелика продуктивність при високих концентраціях озону в озono-повітряній суміші, все більш широке застосування знаходять генератори озону з поверхневим розряді. У таких озонаторах розряд створюється уздовж поверхні діелектрика, виконаного у вигляді плівки, по одну сторону якої на поверхню нанесений короніруючий електрод, а по іншу - індукційний електрод. В птахівництві озонні технології знаходять застосування, як при обробці води та кормів, так і при обробці яєць та інкубаторів.



ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА НАСІННЯ В СИЛЬНИХ  
ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛЯХ.

**Іваницький Р.В.** студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Усенко С.М.**, к.т.н., доц. Національний  
університет біоресурсів і природокористування України, м.  
Київ, Україна

Електротехнологічні методи обробки й технології з використанням електричних полів високої напруженості, як найбільш малоенергоємні, відносно легко здійснюються і є екологічно чистими, можуть і повинні знайти широке застосування в рослинництві. Розглянемо зерно з електрофізичної точки зору. Електричні заряди, які є в зерні, мають в основному іонний характер. Їхньою особливістю є те, що проявляються як іони вони тільки в розчині. Не в розчиненому стані вони мають нейтральний стан. Тому зерно в абсолютно сухому стані має дуже низьку електропровідність та діелектричну проникність. У цьому стані воно є хорошим діелектриком. Зерно захищене від впливу природних зовнішніх полів. І важливу роль тут відіграє вода та розчинені в ній різні речовини завдяки тому, що кожна клітина знаходиться в середовищі міжклітинної рідини, тобто добре електропровідного розчину солей. Ця електропровідна оболонка захищає клітини зерна як екран. Для створення ефективних технологічних режимів впливу на насіннєвий матеріал необхідно проведення комплексу досліджень електрофізичних процесів, які відбуваються в насіннєвій суміші під впливом електричних полів високої напруженості (ЕПВН).

## СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТВАРИН ПРИ ГОДІВЛІ.

**Бабенко М.А.**, студент 4 курсу ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: Усенко С.М., к.т.н., доц. Національний  
університет біоресурсів і природокористування України, м.  
Київ, Україна*

Індивідуальна роздача кормів, особливо концентрованих, має великі переваги: економна витрата корму і збільшення продуктивності тварин на 10-15 %. Автоматичну ідентифікацію тварин здійснюють за допомогою радіотехнічного пристрою — датчика, закріпленого у вусі або на спеціальному ошейнику. Найвдалішою конструкцією такого датчика є передавач, об'єднуючий в одному корпусі приймальний і передаючий пристрої. Живлення схеми передавача здійснюється через приймальну феритову антену від генератора, що входить до складу ідентифікуючого пристрою. Передаючий пристрій виробляє послідовність імпульсів відповідно до індивідуального коду, закладеного в пам'яті передавача. Цей сигнал випромінюється передаючим пристроєм на фіксованій частоті, приймається ідентифікуючим пристроєм, декодується і використовується управляючим пристроєм системи автоматичного годування як ідентифікатор тварини. RFID – метод автоматичної ідентифікації об'єктів, в якому за допомогою радіосигналів зчитуються або записуються дані, що зберігаються в так званих транспондерах. Будь-яка RFID-система складається з пристрою, що зчитує (зчитувач, рідер) і транспондера (він же RFID-мітка, іноді також застосовується термін RFID-тег). Більшість RFID-міток складається з двох частин.

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

**Босик В.А.**, аспірант ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Засць Н.А.**, докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Сонячна енергетика є однією з найбільш перспективних галузей відновлюваної енергетики. Проте, разом зі зростанням популярності сонячних електростанцій, з'являються нові виклики та проблеми, які потребують вирішення.

Однією з головних проблем є висока вартість сонячних електростанцій. Хоча вартість сонячних батарей зменшується з кожним роком, вартість самої електростанції залишається високою. Це зумовлено великою кількістю компонентів, що потрібні для створення ефективної сонячної електростанції, а також високими витратами на її встановлення та підключення до електромережі.

Іншою проблемою є нерівномірне розподілення сонячної енергії на планеті. Наприклад, в північних широтах сонячної енергії значно менше, ніж на екваторі, що ускладнює розвиток сонячної енергетики в цих регіонах. Крім того, погодні умови та кліматичні зміни можуть впливати на ефективність сонячних батарей та електростанцій, що також ускладнює їх використання.

Іншою проблемою є нестабільність сонячної енергії. Сонячні електростанції залежать від сонячного світла, що змінюється впродовж дня та різних погодних умов. Це може призвести до нерівномірної генерації електроенергії та ускладнити її підключення до електромережі.

## ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-БЕЗПЕЧНИХ І ЕРОЗІЄ-СТІЙКИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ КОНТАКТНИХ МАТЕРІАЛІВ

*Проскура В.Л., студент магістратури ННІ ЕАЕ*

*Науковий керівник: Радько І.П., к.т.н., доц.*

*Національний університет біоресурсів і*

*природокористування України,*

*м. Київ, Україна*

Електромеханічні апарати з контактними комутаційними елементами становлять 90 % актуального ринку комутаційних апаратів завдяки вагомим перевагам над апаратами з напівпровідниковими комутаційними елементами (глибина комутації, перевантажувальна здатність, малі втрати енергії, стійкість до коротких замикань).

В магнітних пускатчах застосовується металокерамічні контакти, які у своєму складі містять оксид кадмію (CdO), який є токсично небезпечною речовиною.

Проведені нами дослідження дозволили розробити нові типи матеріалів з екологічною безпечністю та підвищеною зносостійкістю.

Відновлення зношених поверхонь контакт-деталей новими композиційними матеріалами, які підтверджені патентами України №18931, 47346, 49215 та 93778 дозволило підвищити електроерозійну стійкість в 1,6-2,0 рази в порівнянні із серійними типу КМК-А10м.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПУСКОРЕГУЛЮЮЧИХ АПАРАТІВ

**Приходько В.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Радько І.П.**, к.т.н., доц.

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

До групи електричних апаратів керування відносяться електромагнітні пускачі, контактори й електромагнітні реле.

Контактні системи таких апаратів мають деякі відмінності: нерухомі контакти віддалені один від одного, а рухомі контакти розміщуються над ними і при зближенні ніби перекривають, як міст ріку, проміжок між нерухомими контактами.

Особливістю конструкції апаратів електромагнітного керування є те, що сила струму електромагніту на 2-3 порядки менша сили струму, який протікає через контакти апарата при їх замкненому положенні. З цієї причини електромагнітні реле можуть використовуватись як підсилювачі. Струм, що протікає по електромагніту, називається струмом керування. Цей струм може виникнути при замиканні спеціального контакту а колі керування. Пристрої, які комутують струм керування, одержали назву - командоапарати. Командоапарати за принципом дії бувають ручні і автоматичні. В ручних командоапаратах його контакт замикає рука людини (оператора), Якщо ручний командоапарат віддалений від електроприймача, таке керування називають дистанційним. В автоматичних командоапаратах контакт замикається без участі людини, за зміною контрольованих параметрів чи часу. Таке керування роботою електроприймача називають автоматичним.

## ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТАКТ-ДЕТАЛЕЙ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ СРІБЛА

***Бабій В.А.***, студент 4 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: ***Радько І.П.***, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Методи мікроскопії дозволяють значно розширити уяву про механізм і кінетику ряду процесів порошкової металургії і структуроутворення, яке суттєво впливає на формування властивостей електроконтактних матеріалів.

Мікроструктура зразків матеріалу при введенні різних оксидів подібна: вирізняється матриця зернистої будови, зерна відтінені другою фазою, яка залягає між їх межами.

Дослідження показали, що із збільшенням оксидів у матриці, з'являються окремі їх скупчення, розміри проміжків між зернами зростають, частинки срібла майже повністю ними оточені. Структура руйнування поверхні композиційних матеріалів тісно пов'язана з їх природою і залежить від розміру частинок, їх об'ємної кількості і міцності поверхні розділу.

Детальне дослідження робочої поверхні контактів дозволило встановити, що внаслідок дії дуги плавиться не тільки легкоплавка композиція - срібло, але також і зерна нікелю, що підтверджується наявністю характерних ступенів затвердіння по краях нікелевих зерен. Загуслі зерна нікелю мають форму конуса, що є типовим для мостикового переносу.

Отримані результати дають змогу стверджувати, що контактування в останній момент здійснюється на точках тугоплавкої складової, яка і визначає здатність матеріалу до зварювання.

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОСТРУКТУРИ РОБОЧИХ  
ПОВЕРХОНЬ ВІДНОВЛЕНИХ КОНТАКТ-ДЕТАЛЕЙ  
ПІСЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ЇХ НА ЕРОЗІЙНУ СТІЙКІСТЬ

**Фіськович А.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Радько І.П.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Методи мікроскопії дозволяють значно розширили уяву про механізм і кінетику ряду процесів порошкової металургії і сприяти розкриттю механізму структуроутворення, яке значно впливає на формування властивостей електроконтактних матеріалів.

Мікроструктурний аналіз матеріалів на основі Ag з оксидними добавками дозволяє виявити загальну картину розподілу зміцнюючі добавок в матриці. Відносно рівномірно, у вигляді точкових включень розподілені частинки оксидів, які введені в матрицю срібну внутрішнім

Структура руйнування поверхні композиційних матеріалів тісно пов'язана з природою компонентів композиційних матеріалів. Крім того, поведінка композита при руйнуванні залежить від розміру частинок, їх об'ємної кількості і міцності поверхні розділу.

Вивчення фізичних процесів, які відбуваються на робочій поверхні контактів у процесі експлуатації, створює передумови для дальшої боротьби з електричною ерозією, яка є однією з основних причин руйнування електричних контактів.

Мікроструктура є одним із головних факторів, що впливає на властивості електричного контакту, а вона перш за все залежить від технології виробництва, властивостей вихідних матеріалів.

УДК 321. 316.

## ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

***Балицький А.С.***, студент 4го року ННІ ЕАЕ  
*Науковий керівник: Радько І.П., к.т.н., доц.*  
*Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

На сьогодні в структурі енергетичних ресурсів України, зростає роль нетрадиційних альтернативних поновлюваних енергій - водної, вітрової, сонячної, енергії біогазу.

Застосування сонячної енергії є можливим лише в поодиноких, здебільшого південних районах, та й то лише в окремі пори року. Її застосування обмежується також відсутністю потрібного устаткування.

Енергія малих річок є досить можливим варіантом поповнення енергетичного балансу сільськогосподарських підприємств, який зараз практично не використовується.

В Україні, як і у всіх індустріальних країнах, вітроенергетика розвивається здебільшого в напрямі створення вітроенергетичних установок великої і середньої потужності.

Також перспективно виглядає в Україні виробництво біопалива, на основі використання сільськогосподарських культур, таких як: кукурудза, рапс та інші олійні культури, які є найбільш ефективними накопичувачами біомаси та дозволяють при цьому отримати в енергетичному еквіваленті близько 15 т у.п., на рік з одного гектара.

Україна має значні запаси торфу, що дозволяє його застосування як паливо на ТЕС, але це його застосування ще не набуло поширення на території країни.



## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

**Козак Є.Ю.**, студент 4 року ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Радько І.П.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Альтернативні джерела електроенергії вже давно стали пріоритетною галуззю України. У багатьох країнах розпочато проекти будівництва сонячних електростанцій.

Сонячна енергія для сільського господарства має перевагу порівнянно з іншими видами енергії. Річний технічний потенціал сонячної енергії в Україні, в перерахунку на умовне паливо оцінюється в об'ємі близько 720 млн., т. Цю енергію можна використовувати практично на всій території України.

Сьогодні вартість одного кВтгод. електроенергії, що виробляється за допомогою сонячних батарей становить 0,5 у.о. це приблизно в 10 разів дорожче ніж від викопної електричної енергії, що виробляється за допомогою сонячних батарей. За прогнозами вчених уже до 2020 року вартість впаде удвічі а до 2030 року - у вісім разів від сьогоднішніх цін. При цьому ціни на викопну енергію за ці роки піднімуться мінімум у чотири рази.

Одним з основних недоліків системи сонячного енергопостачання являється сезонна і денна нерегулярність надходження енергії сонячного проміння на активні, поверхні фото батарей.

Однак перевагою для використання сонячних ресурсів є те, що не потрібно глобальних ланцюжків а потрібна така технологія, яка може використовуватися масштабно.

УДК 621.316

## ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УКРАЇНІ

**Тимченко В.О.**, студент 4 року навчання ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Радько І.П.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

В сучасних умовах перше місце відводиться проблемі енергозабезпечення. Ріст енергоспоживання являється прямим наслідком росту населення планети і зростання його благополуччя. Сьогодні по рівню енергоспоживання на душу населення судять про рівень розвитку країни.

Сучасна енергетика базується на використанні корисних копалин – вугілля, газу, нафти, які є вичерпними. Перспектива забезпечення людства новими енергетичними ресурсами пов'язаних з використанням ядерної енергії теж не є великою.

Таким чином, альтернативою традиційним енергоносіям являються нетрадиційні і відновлюванні джерела енергії, які практично невичерпні та екологічно чисті.

Для України вирішення проблеми енергозабезпечення надзвичайно важливі внаслідок значного зменшення власних традиційних енергоресурсів і залежності від країн-імпортерів органічного палива (імпорт енергоносіїв складає більше 50 %). База обладнання енергетики технічно і морально застаріла, система енергозбереження практично нерозвинута, наслідком чого є низький рівень перетворення і транспортування енергії в енергетичній галузі і високий рівень енерговитрат в промисловості, АПК, комунальному та приватному секторах.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕЛІОУСТАНОВОК У ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

**Кулініч Р.П.**, студент 4 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Радько І.П.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Нова економічна та енергетична ситуація, в якій опинилася держава, потребує розробки та освоєння енергоощадних технологій та використання альтернативних джерел енергії. Тому останнім часом в Україні швидко набувають популярності установки з альтернативними джерелами енергії як серед індивідуальних користувачів так і суб'єктів господарювання.

Сучасні високопродуктивні установки гарячого водопостачання як правило постачаються комплектно, і монтуються виробниками «під ключ. Комплектні установки працюють в автоматичному режимі за маловідомим користувачу алгоритмом керування. Відтак він позбавлений можливості оцінювати ефективність роботи установки або порівняння з іншими установками аналогічного класу.

В Україні широким загалом сільського населення досі не усвідомлено можливих вигод від впровадження сонячних технологій, зокрема у комунально-побутовій сфері. Відсутній практичні навички монтажу та експлуатації сонячних установок. Але, зважаючи на достатньо високий освітній рівень сільської молоді та кваліфікацію працівників АПК, можна сподіватись швидкого надолуження втрачених позицій у цій області діяльності.

## ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТЮ В НУБІП УКРАЇНИ

**Радько І.В.**, студент 2 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Радько І.П.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

У часи економічної кризи та значного подорожчання енергоносіїв марнотратне енергоспоживання є завеликою розкішшю. Сьогодні управління енергоефективністю в НУБіП України є одним із найважливіших напрямів господарської діяльності.

Стає очевидним, що для подолання кризи в енергетичному секторі, для здобуття енергонезалежності країни необхідно виховувати сучасну енергоощадну культуру в усіх сферах життя. Розвивати енергосвідомість у молоді можна лише на реальних прикладах підвищення енергоефективності.

Значне підвищення тарифів на енергоносії з 2013 року створило значні проблеми у бюджетуванні видатків на енергозабезпечення університету. Тому університет включився у роботу з розроблення проєктно-кошторисної документації і виконав термомодернізацію будівель навчальних корпусів та студентських гуртожитків шляхом залучення грантових інвестицій.

Розроблені програмні документи для впровадження системи управління енергоспоживанням на основі аналізу даних у режимі реального часу, виконані енергоаудити та енергообстеження будівель університету у відповідності до чинних нормативних документів.

Завданням було визначення загального існуючого та перспективного потенціалу енергозбереження, розроблення і обґрунтування першочергових та перспективних заходів з підвищення енергоефективності.

В результаті вирішено встановлення в усіх будівлях сучасних вузлів обліку для енергоносіїв і води, встановлення сучасних теплових пунктів з погодозалежним регулюванням подачі теплоносія, що дало змогу виявити випадки нераціонального використання енергоносіїв та адаптивно управляти енерго- та водоспоживанням (в залежності від сезону, навчального періоду, у вихідні та святкові дні, часу доби і ін.).

За 2017-2022 рр. сумарний економічний ефект на енергоносії і воду складає 89,76 млн грн.

Подальша реалізація програми передбачає впровадження автоматизованих програмно-технічних комплексів для управління режимами енергоспоживання та оцінювання економічної ефективності впровадження заходів з енергозбереження в умовах університету.

Потенціал економії в університеті ще не вичерпаний, і може бути не менше 30-40 %.

Особливо гостро стає питання енергоефективності з підвищенням тарифів на енергоносії у майбутньому, коли оплата за енергоносії може вирости більше ніж на 50%.

Необхідно продовжувати роботу по встановленню засобів обліку та автоматизованому регулюванню витрат теплової енергії, створення єдиної централізованої інформаційно-виміральної системи з подальшою диспетчеризацією теплових пунктів, електроенергії, холодної води та газу а це забезпечить можливість здійснювати оперативний моніторинг енергоресурсів, відслідковувати теплове та електричне навантаження, що сприятиме скорочення обсягів їхнього споживання, а значить, будуть зекономлені кошти для університету.

## ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ КОНТАКТ-ДЕТАЛЕЙ ЕЛЕКТРИЧНИХ АПАРАТІВ

**Масловський Н.Р.**, студент 4 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Радько І.П.**, к.т.н., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

Електричні комутаційні апарати є важливим засобом електрифікації та автоматизації виробничих процесів у агропромисловому комплексі, особливо в тваринництві. Відмова електрообладнання в електроустановках тваринництва призводить до великих втрат продукції, до зниження її якості, тому за наслідками цю відмову можна порівняти із втратою об'єктом енергопостачання. Так, відмова обладнання технологічних систем молочних ферм призводить до зниження надоїв молока на 40%, а захворюваність худоби зростає до 78%, що додатково знижує продуктивність тварин ще на 12%.

Надійність електричних комутаційних апаратів- одна із складних і багатогранних технічних проблем, яка пояснюється наступними об'єктивними причинами:

- різким збільшенням складності і багатфункціональності сучасних технологічних систем;
- екстремальністю умов, в яких експлуатуються електричні комутаційні апарати (високі швидкості, значні прискорення, висока температура, вібрація, наявність хімічно активних реагентів у повітряному середовищі тощо);
- збільшенням відповідальності функцій, які виконує апарат, високою технічною і економічною вартістю відмови.

Статистичний матеріал, який зібраний декількома науково-дослідними організаціями та інститутами, свідчить

про те, що в сільському господарстві кожен рік виходить з ладу 20-25%) електродвигунів, а більш як 80% їх відмов пояснюється недосконалістю технічних рішень та лгоритмів функціонування комутаційно-захисної апаратури з врахуванням специфіки сільськогосподарського виробництва. Це підтверджується щорічним виходом з ладу до 17% електромагнітних пускачів і 15% автоматичних вимикачів, а термін служби комутаційних апаратів, які експлуатуються в електроустановках тваринництва, в середньому, складає 0,5-3,0 роки, що значно нижче їх технічного ресурсу, при цьому частота відмов у 2-2,5 рази більша, ніж для аналогічних апаратів у промисловості.

Контакт-деталі електричних апаратів виготовляються з матеріалів на основі срібла, вартість якого складає 45-60% вартості апарату в цілому.

В умовах України, де срібло не видобувається і за різкого підвищення цін на благородні метали, виникає гостра потреба заміни срібних і срібловмістких контакт-деталей на нові контакти, що виготовлені з менш дефіцитних та більш технологічних контактних матеріалів.

Для відновлення контакт-деталей електричних апаратів використовують різні способи, але всі вони зводяться до напилення робочої поверхні.

На сьогоднішній день існує багато різних типів установок призначених для напилення. Зі зміною характеру та збільшенням масштабу виробництва підвищуються потужності і розміри апаратів для напилення, зростає їх виробництво та удосконалюється механізація процесів напилення.

В останні роки були розроблені і почались застосовуватись у промисловості плазмові розпилювачі і установки для високочастотного індукційного напилення, які в порівнянні з раніше існуючими методами мають більш широкі технологічні можливості для напилення покриттів і деталей практично із будь - якого матеріалу.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ  
ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМИ  
ПІДЖИВЛЕННЯ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ГРИБІВ У  
СПОРУДАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

*Артеменко К.В., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник О.В.Санченко к.т.н.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України*

Гриби, є відмінним доповненням до повсякденного раціону, через що, попит на них тримається цілий рік. Протягом всього року, їх можливо вирощувати у спорудах закритого ґрунту.

При вирощуванні грибів особливу увагу приділяють параметрам мікроклімату: рівню освітленості, загазованості приміщення, вологості ґрунту, температурі поливної води та навколишнього середовища, адже, за сприятливих умов, збільшується відсоток проростання спорів грибів, утворюючи більш щільний павутинчастий міцелій. Як наслідок, утворення більшої кількості зародків плодових тіл – грибів.

Одним з основних недоліків технологічного процесу підживлення ґрунту є значна витрата поливної води, що пов'язана із нерівномірністю розподілення вологості у ґрунті – субстраті. Оптимальна вологість субстрату знаходиться у межах 65-68%, відносна вологість повітря у період вегетативного росту міцелію 90-95%, а в період плодоношення – не нижче 85%.

Зменшення витрати поливної води при вирощуванні грибів у спорудах закритого ґрунту, забезпечується за рахунок програмного керування соленоїдними вентилями поливу. Коригування тривалості поливу та кількості витраченої води необхідно виконувати згідно з показами датчиків вологості ґрунту та повітря.



У якості пристрою для автоматичного регулювання вибрано мікропроцесорний регулятор вологості та температури МРВТ–2М. Пристрій має енергонезалежну пам'ять, у якій зберігається встановлені користувачем параметри необмежений термін часу.

Для вимірювання вологості ґрунту, використовується датчик марки НН-4000-004 компанії Honeywell Sensing & Control, який занурюється у ґрунт, безпосередньо у середині павутинчастого міцелію. Вихідний сигнал датчика знаходиться у лінійній залежності від вимірювальної вологості.

Встановлення інтервалу між вимірюваннями у діапазоні 1,5 хвилини, зменшує можливість відхилення вологості та температури від наперед заданого значення.

Мікропроцесорний регулятор МРВТ–2М постійно вимірює поточні параметри вологості ґрунту та температури поливної води, у разі реєстрації вимірювальним датчиком НН-4000-004 зменшення вологості, мікропроцесор дає команду на активацію соленоїдних вентилів та вмикання системи поливу.

Позитивним фактором є те, що даний автоматичний регулятор працює із соленоїдними вентилями будь-якого типу, що дозволяє встановлювати систему у існуючу споруду закритого ґрунту з меншими капітальними витратами на переобладнання.

Розроблена система забезпечує підвищення енергетичної ефективності системи підтримки параметрів вологості ґрунту, при вирощуванні грибів у спорудах захищеного ґрунту, на заданому рівні. Це дає можливість знизити питому енергоємність електротехнічного обладнання системи підживлення ґрунту та підвищити кількісні та якісні показники врожайності грибів.

## СЕКЦІЯ 2. ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

УДК 621.311

### ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЦИФРОВИХ ПІДСТАНЦІЙ НА ПРИКЛАДІ ОБ'ЄКТІВ "ДТЕК РЕГІОНАЛЬНІ РОЗПОДІЛЬЧІ МЕРЕЖІ"

**Саєнко І.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Гай О.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Обґрунтування технічних рішень є важливою складовою проектування цифрових підстанцій. Це означає, що при прийнятті рішень щодо вибору різних компонентів та конструкцій, проєктувальники повинні мати чітке розуміння технічних вимог та можливостей цифрових підстанцій, а також враховувати фактори економічної доцільності та експлуатаційної надійності. Описані основні аспекти обґрунтування технічних рішень при проєктуванні цифрових підстанцій: 1) вибір інтелектуальних компонентів (системи збору та аналізу даних, автоматизовані системи керування та управління, системи діагностики та прогнозування). 2) вибір енергоефективних компонентів (енергоефективні перетворювачі, системи живлення, енергоефективні компоненти системи охолодження та інші) 3) вибір технологій зв'язку та комунікації. 4) Вибір систем зберігання даних (централізовану систему зберігання даних, систему резервного копіювання, системи аналізу даних). Також важливим аспектом обґрунтування технічних рішень є врахування вимог нормативно-правових актів, стандартів та вимог безпеки, які стосуються проєктування та експлуатації цифрових підстанцій. При проєктуванні цифрових підстанцій важливо дотримуватись таких стандартів, як ІЕС 61850, ІЕС 61131, ІЕЕЕ 1588, а також відповідних вимог безпеки та захисту інформації.

ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ УПРАВЛІННЯ НАДІЙНІСТЮ  
ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ НАПРУГОЮ 20 КВ З  
ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ СМАРТ ГРИД

***Ягодка А.А.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Гай О.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Управління надійністю електричних мереж є однією з ключових задач, з якою стикаються провайдери електроенергії. Це особливо важливо для мереж напругою 20 кВ, які є важливими елементами інфраструктури, що забезпечують життєво важливі послуги, такі як медичні заклади, школи та комунальні служби. Один із способів поліпшення надійності електричних мереж полягає в застосуванні технологій Смарт Грид. Ці технології використовують розумну автоматизацію та моніторинг системи, що дозволяє швидко реагувати на проблеми в мережі та відновлювати послуги якнайшвидше. Проектні рішення для управління надійністю електричних мереж напругою 20 кВ можуть включати в себе впровадження різних технологій Смарт Грид, таких як розумні вимикачі, мережеві датчики та системи моніторингу. Додатково, можуть використовуватись інші технології, такі як віддалене управління та контроль, що дозволяє операторам мережі бути більш ефективними в управлінні мережею та забезпечувати максимальний рівень надійності. Усі ці проектні рішення повинні бути підтримані відповідними нормативними актами та стандартами. Застосування технологій Смарт Грид дозволяє знизити витрати на електроенергію, поліпшити якість обслуговування та забезпечити стабільну та надійну електропостачання для всіх клієнтів.

ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТНИХ  
РІШЕНЬ МОДЕРНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПОЛІГОНУ  
КАФЕДРИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ІМ. В.М. СИНЬКОВА  
НУБІП УКРАЇНИ

***Опланчук Д.І.***, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
*Науковий керівник: Гай О.В., канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Програмно-технічне забезпечення є необхідним елементом для ефективного впровадження будь-яких нових технологій та підходів у навчальний процес. В основі ПТЗ закладено СКАДА (Supervisory Control And Data Acquisition) - це система контролю та збору даних, яка використовується для автоматизації та контролю процесів в різних галузях, включаючи навчальні заклади. Основною метою використання СКАДА є підвищення ефективності та продуктивності, забезпечення безпеки та покращення якості навчання. Завдяки СКАДА можливо забезпечити автоматизацію процесів, контроль якості та ефективність роботи обладнання, моніторинг енергоспоживання. Застосування СКАДА у навчальних закладах дозволяє підвищити якість, зменшити час, необхідний для виконання задач, підвищити ефективність та надійність роботи систем. Крім того, за допомогою СКАДА можна проводити моніторинг даних та отримувати статистику, яка допомагає аналізувати та вдосконалювати навчальний процес. Проте, існують виклики та перешкоди при використанні СКАДА у навчальних закладах. Найбільш поширеними перешкодами є складність інтеграції з існуючими системами, висока вартість та потреба у фахівцях з підтримки та обслуговування СКАДА.

СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ КЕРУВАННЯ  
ПРОЦЕСАМИ НАВЧАЛЬНОГО ПОЛІГОНУ КАФЕДРИ  
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ІМ. В.М. СИНЬКОВА

***Василенко Д.С.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Гай О.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Проведене пояснення необхідності системи диспетчеризації для керування навчальним полігоном та наведене визначення поняття "диспетчеризація" та її застосування в керуванні процесами навчального полігону.

Реалізовано огляд існуючих систем диспетчеризації та їх недоліки, що обмежують їх ефективність в керуванні навчальним процесом. Сформовані засади розробки нової системи диспетчеризації для керування процесами навчального полігону, яка базується на використанні інтернет-технологій та інтелектуальних алгоритмах. Проведено наліз можливостей та переваг нової системи диспетчеризації: підвищення ефективності керування навчальним процесом, зменшення витрат на управління, автоматизація процесів та забезпечення надійності та опис функціональних можливостей нової системи диспетчеризації: моніторинг навчального процесу, автоматичне планування та розподіл ресурсів, контроль доступу та забезпечення безпеки.

Отримані результати експериментів та тестування нової системи диспетчеризації та наведені висновки та рекомендації щодо використання нової системи диспетчеризації для керування процесами навчального полігону.

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ СИСТЕМИ  
АКУМУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ВІД  
СОНЯЧНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ

**Вишневський Б.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Гай О.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Проведено огляд технологій акумулювання електричної енергії від сонячної генерації та досліджено впливу режимів роботи системи акумулювання на ефективність використання сонячної енергії.

Реалізовано аналіз можливостей зберігання електроенергії в системах з акумуляторами для використання її під час низької сонячної активності та дослідження впливу параметрів акумуляторів на ефективність зберігання електроенергії від сонячної генерації. Сформовано порівняння ефективності різних типів акумуляторів у системах зберігання електроенергії від сонячної генерації. Досліджено можливості використання акумуляторів з високою ємністю для зберігання великих обсягів електроенергії від сонячної генерації.

Запропоновано режим роботи системи зберігання електроенергії від сонячної генерації на основі результатів досліджень та вивчено вплив погодних умов на ефективність роботи системи зберігання електроенергії від сонячної генерації.

Проведено аналіз можливостей використання інших типів зберігання енергії (наприклад, суперконденсаторів) для ефективного зберігання електроенергії від сонячної генерації.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ  
ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ МОЛОКОПЕРЕРОБНОГО  
ПІДПРИЄМСТВА

***Доценко Д.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Гай О.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

У зв'язку з постійним зростанням вартості електроенергії, підприємства, зокрема молокопереробні підприємства, повинні зосередитися на підвищенні енергоефективності. Це може бути досягнуто за допомогою застосування сучасних технологій та обладнання для енергозбереження, використання альтернативних джерел енергії, такі як сонячна, вітрова або біопаливо. та підвищення енергетичної ефективності освітлення. Крім того, важливим елементом є впровадження систем моніторингу та контролю споживання електроенергії, а також проведення аудиту енергоспоживання для виявлення можливостей зменшення витрат. Окрім застосування технічних засобів, енергоефективність можна підвищити через залучення співробітників до програм енергозбереження та навчання їх з питань енергоефективності. Регулярні тренінги та навчання є важливим кроком у підвищенні усвідомлення співробітників щодо важливості енергоефективності та допоможуть зменшити споживання електроенергії на підприємстві.

## АЛГОРИТМИ КЕРУВАННЯ І ЦІНОУТВОРЕННЯ В СИСТЕМІ MICROGRID

***Ворушило А.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Гай О.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

MicroGrid - це система, яка включає в себе декілька джерел енергії, таких як вітро-, сонячні електростанції, акумулятори, генератори на дизельному паливі тощо. Алгоритми керування і ціноутворення грають важливу роль в забезпеченні оптимальної роботи MicroGrid.

Один з ключових алгоритмів керування - це розподіл навантаження між джерелами енергії. Цей алгоритм може базуватися на різних факторах, таких як поточний стан джерел енергії, ступінь заряду акумуляторів тощо. Для досягнення оптимального розподілу навантаження можуть застосовуватися різні методи, наприклад, методи оптимізації або прогнозування.

Щодо алгоритмів ціноутворення, вони можуть використовуватися для встановлення цін на енергію в MicroGrid. Ціна може змінюватися в залежності від різних факторів, таких як поточний попит на енергію, наявність джерел енергії тощо. Також можуть застосовуватися алгоритми ціноутворення для стимулювання споживачів енергії до енергоефективної поведінки, наприклад, за допомогою введення диференційованої ціноутворення в залежності від часу доби.

Отже, алгоритми керування і ціноутворення в системі MicroGrid є важливим елементом для забезпечення оптимальної та ефективної роботи системи.



ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ АВТОМАТИЧНИХ  
ПУНКТИВ СЕКЦІОНУВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ЦІЛЬОВИХ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ В УМОВАХ  
ТАРИФНОГО РАВ-РЕГУЛЮВАННЯ

*Дубинецький В.І., студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Гай О.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

РАВ-регулювання – це ефективна модель регулювання, яка дозволяє забезпечити максимальну надійність електропостачання та стимулює зниження витрат з метою підвищення ефективності діяльності електропостачальних компаній. Умови тарифного РАВ-регулювання встановлюють вимоги щодо надійності електропостачання, що мають виконуватися дистриб'юторськими компаніями. Одним із способів забезпечення цих вимог є використання автоматичних пунктів секціонування. Їх функціональність і ефективність визначається відповідними алгоритмами, що мають бути розроблені з урахуванням особливостей мережі електропостачання та вимог тарифного регулювання. Вони відповідають за забезпечення надійності електропостачання та мають різні функції, такі як аварійне відключення, переключення на резервні джерела електропостачання тощо.

Реалізовано аналіз мережі електропостачання та визначення критичних точок, що впливають на надійність постачання електроенергії. Розроблено алгоритми автоматичного секціонування з урахуванням можливих ситуацій в мережі та вимог тарифного регулювання.

МЕХАНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПРОВІДІВ  
ПОВІТРЯНОЇ ЛІНІЇ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ  
НАВЧАЛЬНОГО ПОЛІГОНУ КАФЕДРИ  
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НУБІП УКРАЇНИ

**Мартинюк О.В.**, студент 2 курсу СТ ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Гай О.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Провідна мережа є ключовою складовою будь-якої системи електропередач, і забезпечення її надійності та безпеки є важливою задачею. У зв'язку з цим, необхідно виконувати механічний розрахунок проводів лінії для забезпечення їх стійкості та надійності при дії різних навантажень. Виконано механічний розрахунок проводів повітряної лінії в напрямку визначення дій на проводи від власної ваги, вітру, температури та інших факторів. Для цього використовуються спеціальні методики та програми, які дозволяють визначити оптимальний діаметр проводу, розрахувати максимальну допустиму силу натягу, знайти необхідну кількість опор та інші параметри. Важливим етапом механічного розрахунку є визначення величини сили вітру, яка діє на проводи. Це здійснюється за допомогою спеціальних формул та нормативних документів, які враховують кліматичні умови та географічні особливості місцевості. Крім того, при механічному розрахунку проводів необхідно враховувати вплив температурних факторів, які також можуть впливати на стійкість проводів. Величина зміни довжини проводів при зміні температури може сягати кількох відсотків, що потребує врахування при розрахунках.

Отже, механічний розрахунок проводів є важливою задачею в розрізі проектування електричних мереж.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ УМОВ НАДІЙНОСТІ  
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ 6-  
10 КВ

**Панчук Р.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Гай О.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Надійне електропостачання є важливим аспектом функціонування будь-якої промислової, комерційної або житлової будівлі. Це стосується якісного життя наших громадян, так і ефективної роботи наших підприємств. Щоб забезпечити надійність електропостачання, потрібно виконувати ряд вимог. Основною метою забезпечення надійності електропостачання є забезпечення безперервного та стабільного електропостачання споживачів в умовах, коли відбуваються аварії або відключення окремих ділянок електромережі. Перш за все, мережа має бути правильно спроектована та побудована, відповідно до всіх норм та стандартів. Крім того, потрібно забезпечити постійний моніторинг роботи мережі та своєчасні ремонти та обслуговування. У зв'язку з цим, для забезпечення надійності електропостачання, потрібно виконано такі дії: 1) правильно спроектовано мережі - відповідно до всіх норм та стандартів. Наприклад, необхідно правильно розрахувати розміри проводів, визначити необхідну кількість опор, забезпечити належний захист та релейний контроль. 2) проведено правильне установлення та обслуговування обладнання. Під час установки мережі, необхідно виконати всі необхідні процедури з установки та підключення обладнання. Крім того, важливо своєчасно проводити ремонти та обслуговування, зокрема заміну витратних матеріалів, огляд та ремонт опор, провідників.

ДІАГНОСТИКА ТА ЗАХИСТ ГРУПИ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ,  
ЯКІ ЖИВЛЯТЬСЯ ВІД ОДНІЄЇ СЕКЦІЇ ШИН

**Костюченко Д.А.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Кривонос В.Є.**, докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

В умовах економічної кризи ряд підприємств України переходить від системи планово-попереджувальних ремонтів до профілактики обладнання за фактом. Своєчасний контроль кількості пусків електродвигуна, запилення ізоляції обмоток статора, контроль за перевищенням температури обмоток вище за допустиме значення, своєчасна сигналізація про аварійну ситуацію, та причини її появи.

Розробка комплексу діагностики та захисту групи електродвигунів дозволяє провести оцінку стану ізоляції статорних обмоток електродвигунів, контролювати кількість пусків, перегрів ізоляції як загальний, так і локальний.

Новизна системи полягає в тому, що одночасно ведеться контроль лінійних напруг, фазних струмів, температурний стан ізоляції, що дозволяє захистити електродвигун від неповнофазних режимів мережі живлення, обриву струмових кіл, прогнозувати термін проведення технологічних робіт.

Отже, за рахунок впровадження розробки збільшенню термін експлуатації обладнання та безаварійної роботи підприємства.

ВПЛИВ РЕЖИМІВ НАВАНТАЖЕННЯ НА  
ДОСТОВІРНІСТЬ ВИЯВЛЕННЯ ВИТКОВОГО  
ЗАМИКАННЯ У СТАТОРНІЙ ОБМОТЦІ АСИНХРОНОГО  
ДВИГУНА

***Марченко О.Л.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Кривонос В.Є.**, докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Несиметрія опору статорних обмоток асинхронного двигуна (АД) проявляється при виткових замиканнях, що викликає несиметрію фазних струмів. В умовах відхилення показників якості електроенергії (ПЯЕ) мережі живлення, що динамічно змінюється, труднощі виявлення початкового моменту виткового замикання виникають через складність визначення справжнього джерела несиметрії струмів. Адаже незначну несиметрію струмів АД можуть викликати несиметрія напруг і кількість замкнутих витків.

Розроблено спосіб виявлення початкового моменту виткового замикання в обмотках статора АД при зміні ПЯЕ, з застосуванням векторного аналізу.

Новизною способу є порівняння вимірюваних фазних струмів АД зі значеннями фазних струмів АД отриманих аналітично із застосуванням математичної моделі.

Чутливість виявлення початкового моменту виткового замикання залежить від точності урахування параметрів схеми заміщення АД. Активний опір навантаження, у схемі заміщення АД залежить від ковзання при динамічних змінах навантаження на валу АД.

Урахування зміни навантаження на валу АД дозволяє підвищити достовірність виявлення виткового замикання АД.

ВПЛИВ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕНЕРГІЇ МЕРЕЖІ  
ЖИВЛЕННЯ НА ДОСТОВІРНІСТЬ ВИЯВЛЕННЯ  
ВИТКОВОГО ЗАМИКАННЯ

**Сидоренко М. А.**, студент магістратури ННІ ЕЕЕ  
Науковий керівник: **Кривоносов В.Є.**, докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Динамічна зміна показників якості електроенергії (ПЯЕ) мережі живлення викликає труднощі виявлення початкового моменту виткового замикання у статорних обмотках асинхронного двигуна (АД).

Розроблено спосіб виявлення початкового моменту виткового замикання в обмотках статора АД при зміні ПЯЕ, із застосуванням векторного аналізу.

Новизною способу є порівняння вимірюваних фазних струмів АД зі значеннями фазних струмів АД отриманих аналітично із застосуванням математичної моделі.

Динамічно змінювання ПЯЕ мережі живлення приводять до зміни вимірюваннях фазних струмів. Розкид значень виміряних та розрахункових струмів приводить до зниження чутливості та достовірності виявлення початкового моменту виникнення виткового замикання.

Запропоновано статичний метод обробки отриманих значень лінійних напруг, фазних струмів та оборотів АД. У залежності від математичного очікування та дисперсії визначені довірчі інтервали розкиду максимальної чутливості та достовірності з вірогідністю 0,95-0,98.

Отримані результати дозволяють своєчасно виявити початковий момент виткового замикання при динамічній зміні ПЯЕ живильної мережі.

ЛОКАЛЬНА КОМПЕНСАЦІЯ РЕАКТИВНОЇ  
ПОТУЖНОСТІ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ(АД)

**Одинець І.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Кривонос В.Є.**, докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Ефективне використання електричної енергії є одним із пріоритетних напрямків розвитку сучасної економіки і енергозберігаючої політики України. Компенсація реактивної потужності особливо актуальна і дозволяє знизити втрати в кабельній лінії, силовому трансформаторі, збільшити пропускну здатність трансформатора й кабельної лінії, без їх заміни на більш потужні.

Розроблено спосіб та пристрій в яких у робочому режимі АД проводиться локальна компенсація реактивної потужності за рахунок паралельного включення АД і БК та вимірюють зміни величин фазних напруг на клеммах БК аналізують режимів мережі  $f = \left( \frac{dU_{ab}}{dt}, \frac{dU_{bc}}{dt}, \frac{dU_{ca}}{dt} \right)$ .

У момент відключення АД від мережі, відбувається визначення максимального значення напруги на клеммах одного з БК яка підключається до клем «фази-корпус» АД і проводять вимірювання швидкості розряду БК на опір ізоляції АД і кабелю живлення. Зміна режиму перехідного процесу загасання є критерієм визначенням зниження величини опору ізоляції нижче допустимого значення.

$$R_{из} = f\left(\frac{dU_{кб\ макс}}{dt}, \right).$$

Застосування даної розробки дозволяє підвищити надійність експлуатації обладнання та знизити втрати потужності при електропостачанні.

## ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ТОЧКАХ ПОТОКОРОЗПОДІЛУ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

**Біловський О.А.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Кривонос В.Є.**, докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Добові графіки навантаження в вузлових точках потокорозподілу вказують, що в часи мінімуму та максимуму споживання електричної потужності зростають втрати потужностей. Стабілізація добових графіків можливо при використанні генерації сонячними станціями (СС) в електроенергетичну систему (ЕЕС) у процесі балансування електроенергії встановлених в вузлах потокорозподілу. Оскільки виробництво енергії СС залежить від погодних умов, для підвищення енергоефективності енергетичної системи потрібно вирішувати задачі оптимізаційного моделювання з урахуванням автоматичного прогнозування графіків генерації СС на наступну добу.

Розглянуто цільову функцію мінімальних втрат потужності  $\Delta P$  від множення показників

$$\Delta P = f\{S_{max}, S_{min}, P_{CC}, W_{CE}, \tau, \dots\} - \min$$

Показано, що виходячи з характеру процесу прогнозування генерації СС доцільно використовувати імітаційне моделювання. У цьому випадку моделювання розглядається як експериментальний метод дослідження. Реальна імітаційна модель роботи СС дає змогу більш повно розглянути різні режими роботи СС та ЕЕС в процесі балансування режимів за цільової функції мінімізації збитків при постачанні електричної енергії.



## АНАЛІЗ ГРАФІКІВ НАВАНТАЖЕННЯ ТИПОВИХ ТРАНСФОРМАТОРНИХ ПІДСТАНЦІЇ

**Герасименко Т.О.**, студент 4 курсу ННІ ЕЕЕ

Науковий керівник: **Кривонос В.Є.**, докт. техн. наук, проф.

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

Одним із найважливіших параметрів для роботи над проектом електропостачання, є графіки електричного навантаження. Коректно побудовані графіки електричних навантажень дають можливість вибрати параметри елементів електричних мереж (переріз струмопровідних частин, потужність трансформаторів, параметри електричних апаратів та іншого електротехнічного устаткування), режими роботи компенсуючих пристроїв, засобів регулювання напруги, релейного захисту й автоматики потрібних для формування оптимальних режимів роботи системи. Залежно від поставленої мети графіки навантаження можуть бути добові, місячні та річні. Найчастіше графіки задаються у вигляді часових рядів  $X(t)$ . У цьому випадку ступінь адекватності такого графіка фактично залежить головним чином від величини інтервалів часу  $\Delta t$ , через які фіксуються значення навантажень, або протягом яких навантаження вважається незмінним. Чим менший даний інтервал, тим більшою мірою побудований графік буде відображати фактичну зміну навантаження.

Доведено що застосування добового графіку навантаження з урахування річних максимумів є найбільш доцільним при проектуванні електропостачання.

## ОПТИМІЗАЦІЯ ВТРАТ ПОТУЖНОСТІ МЕТОДОМ УЩІЛЬНЕННЯ ГРАФІКІВ НАВАНТАЖЕННЯ

***Мельничук Д. М.***, студент 4 курсу ННІ ЕЕЕ

*Науковий керівник: Кривонос В.Є., докт. техн. наук, проф.*

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

Одним з методів мінімізації витрат потужностей електропостачання є заходи з “ущільнення” графіків навантаження всередині енергосистеми (ЕС). Метод полягає в застосуванні заходу організаційного характеру зі створення спеціальних графіків і режимів роботи окремих споживачів, які розбиті на декілька груп. Для окремих груп регулюють добовий графік навантаження із зміщенням піків у години максимуму енергосистеми набувають. Принципи оптимізації режиму роботи приймачів, є рекомендації по синтезу такого групового режиму роботи, що визначається порядком увімкнень окремих електроприймачів в їх групі, який призводить до: зменшення максимального значення потужності (зниження півгодинного максимуму навантаження); зменшення втрат потужності і електричної енергії в мережі. Одним із заходів, спрямованих на зменшення нерівномірності графіка електричного навантаження, є використання системи тарифів, яка стимулює перенесення навантаження в позапікові зони.

Аналіз різноманітних систем тарифів на електричну енергію показує, що в значній мірі інтересам енергосистеми і споживачів відповідають диференційовані тарифи в залежності від зміни режимів процесу споживання електричної енергії.

ОПТИМІЗАЦІЯ КАПІТАЛЬНИХ ВТРАТ ПРИ  
ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

***Романюк О.І.***, студент 4 курсу ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: Кривонос В.Є., докт. техн. наук, проф.*

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

Важливою особливістю систем електропостачання є неможливість створення запасів основного використовуваного продукту – електроенергії. Для ефективного функціонування підприємства схема електропостачання повинна забезпечувати належний рівень надійності і безпеки. За структурою або принципу роботи, характеру встановленого обладнання система електропостачання припускає застосування автоматизації, що дозволяє підвищити рівень надійності і безпеки роботи системи і обслуговування відповідно. При розробці сучасних систем електропостачання широко використовується комп'ютерна техніка, яка дозволяє детальніше провести аналіз роботи системи в різних режимах і вибрати найбільш економічний варіант при розробці схеми, виборі її елементів та оптимізувати капітальні втрати. Виконання цих завдань забезпечується такими складовими електричних мереж: лініями електропередачі, трансформаторними підстанціями, розподільчими пристроями та комутаційними пунктами, засобами регулювання напруги, пристроями для підтримання якості електроенергії. Автоматизація мереж електропостачання, впровадження технологічних установок приводять до зменшення втрат електричної енергії.

## ГІДРОАКУМУЛЮЮЧІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ДОБОВОГО ГРАФІКУ НАВАНТАЖЕННЯ

**Мохно Т.О.**, студент 4 курсу ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Кривоносов В.Є.**, докт. техн. наук, проф.

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

Гідроакумулювальна електростанція (ГАЕС) перетворює електричну енергію в потенційну енергію води у періоди мінімальних зон графіків навантаження, а у часи максимумів навантаження накопичена енергія віддається в енергосистему. Гідротехнічні споруди ГАЕС складаються з двох басейнів, розташованих на різних рівнях, і сполучних водоводами. Надлишково вироблена електроенергія у системі змінного струму в межах енергосистеми має бути утилізована. І навпаки, коли потужності в енергосистемі не вистачає, електроенергія може бути вироблена шляхом зпущення раніше закачаних об'ємів води. Таким чином, гідроелектростанція приймає участь у частотному регулюванні енергосистеми.

Здатність ГАЕС покривати піки навантаження і підвищувати споживання електроенергії вночі, робить їх дієвим засобом для вирівнювання режиму роботи енергосистеми. Загальний коефіцієнт корисної дії ГАЕС в оптимальних розрахункових умовах роботи наближається до 0,75. У реальних умовах середнє значення ККД з урахуванням втрат в електричній мережі не перевищує 0,66.

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

**Ткаченко М.В.**, студент 4 курсу ННІ ЕЕЕ  
Науковий керівник: **Кривонос В.Є.**, докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Установка АСКОЕ є обов'язковою вимогою відповідно до Закону України "Про ринок електричної енергії" та затверджена Кодексом комерційного обліку електричної енергії в постанові НКРЕКУ від 14 березня 2018 року № 311. Автоматизована система обліку електроенергії – це безперервна обробка і відображення інформації, яка збирається, вимірюється, реєструється і накопичується на підставі роботи всієї системи. АСКОЕ забезпечує необхідні комерційні розрахунки з постачальником електроенергії і статистичні дані, передбачені кодексами системи передачі і розподілу.

Зокрема, це контроль таких показників, як якість споживання, потужність у години максимуму і обсяг споживання, звіт про які необхідно надавати енергопостачальній організації або оператору системи розподілу. На підставі цих даних підприємство отримує можливість моніторингу, аналізу, ефективного контролю споживання і прогнозування на будь-який термін.

За допомогою даної системи можливо: вимірювати спожиту електроенергію у вузлах обліку; передавати результати вимірів на центральний сервер через канали зв'язку; зберігати дані і забезпечувати санкціонований доступ до них; аналізувати енергоспоживання за допомогою АРМ, що є частиною комплексу.

РЕКОНСТРУКЦІЯ СИСТЕМИ РЕЗЕРВНОГО  
ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ЖИВЛЕННЯ НАСОСНИХ  
УСТАНОВОК

**Саць Н.А.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Макаревич С.С.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

В умовах стабілізаційних відключень електроенергії, що є вимушеним кроком для збалансування енергосистеми, об'єкти якої було суттєво пошкоджено або зруйновано, внаслідок терористичних актів країни-агресора, і тому заходи щодо реконструкції резервного електроживлення насосних установок є актуальні.

Насамперед потрібно провести аналіз схеми та встановленого обладнання обраної насосної установи. Відповідно до проведених розрахунків та професійного аналізу схеми, необхідно обрати сучасне вискооефективне обладнання, що замінить, вже встановлене, морально застаріле.

Для здійснення безперервного живлення насосної установи, необхідно передбачити відповідно резервне джерело електроживлення.

У підсумку, реконструкція системи резервного електроживлення живлення насосних установок – це рішення для підвищення ефективності роботи, безпеки, безперервності та якості електропостачання. Адже всі елементи енергосистеми пов'язані між собою, а аварійні ситуації в одному вузлу негативно впливають відповідно на всю енергосистему, викликом для якої стала війна.

## РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ КОМЕРЦІЙНИХ ВИТРАТ

***Синенко М.Р.***, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: ***Макаревич С.С.***, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Соціальне та економічне значення енергетики зростає.

На сьогодні комерційні витрати складають значний відсоток від загальних витрат в електроенергетиці. Підвищення ефективності роботи електроенергетичних компаній має багато переваг для всіх приєднаних до енергетичного ринку учасників: населення та держави в цілому. Зниження комерційних витрат має ключове значення для підвищення якості надання послуг, здебільшого підвищення безпеки та задоволення загальної потреби в електроенергії. Особливо важливе значення має розвиток високоефективних та енергоефективних технологій, які дозволяють суттєво зменшити комерційні витрати.

Використання сучасних автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) та до пари при передаванні електроенергії магістральними електромережами використовувати більш точні прилади обліку електроенергії з класом точності 0,1S або 0,2S може суттєво зменшити комерційні витрати.

Таким чином при незначних затратах можна зменшити комерційні витрати.

ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ  
ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ 35/10 кВ

***Кононюк Р. Т.***, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: ***Макаревич С.С.***, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

З метою підвищення пропускної здатності ТП необхідно провести аналіз схеми та встановленого обладнання, а також здійснити розрахунок струмів короткого замикання.

Для здійснення безперервного контролю стану всіх елементів, встановлених на ПС, та реагування на виникнення різних пошкоджень чи ненормальних режимів роботи, необхідно передбачити відповідно систему пристроїв релейного захисту та автоматики, сформовану з трансформаторів струму та напруги, а також різноманітних захисних реле. Система РЗА повинна відповідати основним критеріям, таким як: селективність, чутливість, швидкодія, надійність, щоб ефективно контролювати роботу електрообладнання та своєчасно реагувати на зміни режиму роботи енергомережі.

Отже, підвищення пропускної здатності ТП 35/10 кВ забезпечить стабільність та якість електропостачання. Оскільки, так чи інакше, всі елементи енергосистеми пов'язані між собою, а різні аварійні ситуації в одному вузлу негативно впливають відповідно на всю енергосистему.



ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ ЩОДО РЕКОНСТРУКЦІЇ  
ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ 10/0,4 кВ

***Кірлась В.С.***, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
*Науковий керівник: Макаревич С.С.*, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Збільшення нової забудови призвело до значного «просідання» напруги у лініях електропередачі. Нові приєднання споживачів до старих ліній знижують не тільки якість, стабільність електрозабезпечення, а ще можуть викликати аварійні режими роботи.

В Україні частка обладнання, що відпрацювало свій технічний ресурс та застаріло морально на підстанціях, складає 60%. Реконструкція передбачає заміну обладнання ТП зі складовими частинами.

Сьогодні в світі при створенні нових та реконструкції існуючих підстанцій головним трендом є побудова цифрових систем автоматизації підстанцій (DSAS). Очевидно, що нові якості будуть дорожчими. Про те, в життєвому циклі такого обладнання (для підстанцій цей строк є 30-50 років) досягається економія за рахунок значного зниження експлуатаційних та ремонтних витрат.

Отже, реконструкція морально застарілих ТП чи спорудження нових потребує застосування новітніх розробок та матеріалів. Технічні рішення повинні прийматися з урахуванням нових потреб споживачів та нормативних показників щодо якості та надійності електропостачання.

## ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ЖИТЛОВОГО БАГАТОКВАРТИРНОГО БУДИНКУ

**Журавель В.Ю.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Макаревич С.С.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Енергоефективність електричних мереж будинку визначається тим, наскільки ефективно використовується електроенергія для забезпечення потреб споживачів.

За рахунок впровадження енергоефективних заходів у будівлях, відбувається скорочення споживання енергетичних ресурсів. Енергоефективність може бути покращена за допомогою різних методів, таких як: застосування новітніх технологій та матеріалів, що зменшують втрати електроенергії при транспортуванні та розподілі; оптимізація системи енергозабезпечення, що дозволяє впровадження систем автоматизації, що дозволяють керувати споживанням електроенергії та оптимізувати навантаження в режимі реального часу; застосування поновлювальних джерел, а саме сонячних електростанцій.

Підвищення енергоефективності багатоквартирного будинку передбачає впровадження енергозберігаючих заходів, що забезпечать суттєве скорочення споживання енергоресурсів та стабільне електропостачання споживачів.

## МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ З ВПРОВАДЖЕННЯМ АСКОЕ

**Гриб М.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Волошин С.М.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Підвищення вартості енергетичних ресурсів останнім часом вимагає підвищення вимог в організації обліку електроенергії в промисловості, сільському господарстві та інших енергоємних сферах. Споживачі починають усвідомлювати що в їхніх інтересах необхідно розраховуватись з постачальником електроенергії не по якихось умовних нормах, недосконалих приладах, а на основі сучасних і високоточних приладах обліку.

Сьогоднішній день в галузі енергообліку пов'язаний з впровадженням сучасних автоматизованих системах комерційного обліку (АСКОЕ).

Крім того, не слід забувати про оперативне диспетчерське управління режимами електропостачання як важливу функцію, яка забезпечує надійність роботи всієї системи електропостачання.

Технічні засоби АСКОЕ дозволяють проводити багатотарифний облік електроенергії, реєструвати факти підвищення або зниження напруги в електричній мережі й захищати електрообладнання споживачів від ушкоджень. Спеціалізоване програмне забезпечення (ПО) АСКОЕ дає змогу збору статистичної інформації про споживання електроенергії всіма підрозділами підприємства.

МОДЕРНІЗАЦІЯ РП 10 КВ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ  
ПІДСТАНЦІЇ 35/10 КВ З ВИКОРИСТАННЯМ  
ОБЛАДНАННЯ КОМПАНІЇ SCHNEIDER ELECTRIC

***Гуцал В.С.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Волошин С.М.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Для комплектації нових трансформаторних підстанцій, реконструкції та модернізації мереж електропостачання доцільно застосовувати комплектний розподільний пристрій (КРП) RM6, виробництва компанії Schneider Electric.

RM6 – це комплектний розподільчий пристрій, що являє собою моноблок для розподілу електроенергії в класі напруги 6, 10, 20 кВ. Призначений для встановлення в радіальних, магістральних і петльових розподільних мережах 6, 10, 20 кВ, який виконує функції приєднання, живлення та захисту одного або двох розподільних трансформаторів потужністю до 3 000 кВА за допомогою комбінації вимикача навантаження і плавких запобіжників або силового вимикача з захистом.

Комутаційні апарати і збірні шини розташовані в герметичному корпусі, заповненому елегазом і "запаяному" на весь термін служби. Розширення RM6 здійснюється простим додаванням одного або декількох функціональних блоків, які з'єднуються між собою на рівні збірних шин за допомогою втичних екранованих контактів, при цьому зберігається цілісність заводських моноблоків.

## СИСТЕМА КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ

**Льчаков К.О.**, студент ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Волошин С.М.**, канд. техн. наук, доц.

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

Для розподільного електромережевого комплексу застосування технології розумних мереж є одним з найважливіших завдань. В теперішній час активно реалізуються проекти впровадження розподілених джерел генерації, розумних приладів обліку електроенергії, створюються центри управління мережами, підвищується спостережуваність джерел генерації та трансформаторних підстанцій.

Представлена система керування роботою фотоелектричної станції забезпечує реалізацію наступних функцій: контроль фазних та лінійних напруг (6 датчиків напруги); контроль струмів у фазах (3 датчики струму підключені через ТС); контроль заряду резервних акумуляторів (датчик температури); управління вуличним освітленням (датчик освітленості з двома комутуючими реле по 10А); архівація даних на карту пам'яті; передача інформації через безпроводну мережу (GPRS модем).

Використання даної системи дозволяє отримувати в режимі реального часу інформацію про завантаженість станції, аналізувати стан навантаження по фазах, проводити аналіз процесу передавання електроенергії.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НАСЕЛЕНОГО  
ПУНКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАНИХ  
ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

***Карпук М.С.***, студент магістр ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: Волошин С.М.*, канд. техн. наук, доц.

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

Існує два основних способи підключення та експлуатації фотоелектричних станцій (ФС), встановлених на даху будівлі або вбудованих в конструкцію будівлі, – власне споживання та експорт в енергосистему.

В режимі експорту в мережу ФС підключається до електричної розподільної мережі і працює паралельно з низьковольтною установкою будівлі. У разі власного споживання ФС підключається до електроустановки будівлі, де енергія, вироблена фотоелектричними панелями, використовується в першу чергу для задоволення потреб місцевих навантажень.

Електричні установки з локальною генерацією енергії для власного споживання можуть бути спроектовані для роботи: тільки при підключенні до мережі – в разі припинення подачі електроенергії від мережі робота електроустановки припиняється. Сучасні ФС, які використовуються для власного споживання, працюють в основному в цьому режимі; при підключенні до мережі і в автономному режимі – електрична установка працює з підключенням до мережі, але також може працювати в автономному режимі, забезпечуючи все навантаження або їх частина місцевими джерелами енергії.

СИСТЕМА ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИВАТНОГО  
БУДИНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ SMART  
НОМЕ

***Касянчук О.В.***, студент ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: Волошин С.М., канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Паралельно з розвитком технологій, людство полегшує та автоматизує свою роботу за допомогою електронно обчислювальної техніки. У сучасному світі, одна людина може керувати цілим заводом або фермою за допомогою комп'ютера та під'єднаних до нього окремих приладів, роботів, датчиків. Електронно обчислювальна техніка ніколи не зупиняє свій розвиток і спрощення, та захоплює все нові й нові сфери життя людини. Це призвело до появи технології «Smart Home», яка керує енергосистемою, освітлюванням, опаленням, вентиляцією та навіть безпекою будинку.

Технологія «Smart Home» - це система яка складається з електроприладів, пристроїв і датчиків, з'єднаних з центром управління для зручного керування і автоматизації повсякденних завдань без участі людини. Перевагою цієї системи є гнучкість. Користувач сам налаштовує оптимальні для нього параметри в залежності від його потреб, а система оптимізує їх мінімізуючи витрати використовуваних на це ресурсів. Це економить час і гроші користувача. Безпровідна система дозволяє легко додавати нові пристрої, не змінюючи всієї системи, а замінюючи або додаючи лише ті пристрої, які потрібні користувачеві.

На сьогоднішній день впровадження даної технології дозволить заощаджувати до 30% енергоресурсів, а термін окупності від 3 до 8 років залежно від цін на електроенергію.

## СТАНЦІЯ ЗАРЯДЖАННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

***Күліш О.Р.***, студент ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: Волошин С.М., канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Ринок електротранспорту показує динамічне зростання у всьому світі. Стримуючим фактором для ще більш швидкого зростання частки електромобілів є відсутність розвинутої інфраструктури для електротранспорту: відсутність розгалуженої мережі заправних станцій, спеціалізованих СТО та ін.

Сучасні світові дослідження розглядають електромобілі не лише як засіб пересування, але і як частину енергетичної системи. Технологія "електромобіль-мережа", як складова SmartGrid-технологій використовується для зменшення часу окупності електромобіля за допомогою заряджання в години меншої вартості електричної енергії та генерації (фактично продажу) енергії назад у мережу за більш високою вартістю, наприклад в пікові години.

Подальший розвиток зарядної інфраструктури для електромобілів повинен здійснюватись з врахуванням впливу їх на систему електропостачання не лише як споживачів електроенергії, а й як можливих джерел генерації. Також, сама суть електромобілів, як транспортних засобів з нульовими викидами, органічно поєднується з використанням на зарядних станціях відновлюваних джерел енергії, які є теж особливими учасниками енергоринку. Проте, враховуючи ситуацію з непевністю інвестицій в «зелену енергетику» дане питання потребує ґрунтовного аналізу.



ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАТОРНА ПІДСТАНЦІЯ ЯК  
ЕЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГІЇ SMART GRID

**Мейта Д.Р.**, студент ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Волошин С.М.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Цифрова підстанція - це термін, який застосовується до електричних підстанцій, де управління здійснюється розподіленими інтелектуальними електронними пристроями (IED) з'єднаними мережами зв'язку.

Термін «цифрова підстанція» все частіше вживається, коли говорять про електропостачання. Численні статті, маркетингові засоби масової інформації та інтернет-сторінки демонструють найважливіші інновації та підкреслюють переваги для клієнта.

Підстанція складається з первинної технології (включаючи розподільні пристрої, ГІС, АІС та трансформатори), вторинної технології (включаючи захист енергосистеми, автоматику, регулятори напруги, лічильники енергії та комунікаційне обладнання) та відповідну інфраструктуру. Різні первинні та вторинні компоненти взаємодіють для виконання основного завдання підстанції, яке полягає в забезпеченні доступності постачання електричною енергією за даних обставин - доступної потужності (генерування / розподіл), факторів навколишнього середовища (погода), дефектів і несправностей. в системі постачання.

РЕКОНСТРУКЦІЯ РТП 35/10 КВ З ВПРОВАДЖЕННЯМ  
СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

**Храпів А.А.**, студент ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Волошин С.М.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Система дистанційного моніторингу електроспоживання має важливе значення в системі електропостачання (СЕП), оскільки значні втрати електроенергії в системі спричинені використанням застарілих виробничих потужностей, зношеного обладнання, недосконалих технологій та відсутністю єдиної системи обліку та контролю споживання енергії.

Важливим завданням при проектуванні СЕП є забезпечення її надійності і енергоефективності. З одного боку це завдання виконується застосуванням новітніх пристроїв і обладнання, яке дозволить підвищити виробничі потужності, надійність та безпечність. З іншого це впровадження системи дистанційного моніторингу електроспоживання, яка дасть можливість здійснювати облік та аналіз у реальному часі всіх процесів в системах електропостачання та підприємствах із значним електроспоживанням.

Отже, впровадження системи дистанційного моніторингу енергоспоживання дозволить автоматизувати, спростити облік і контроль використання електроенергії і цим самим забезпечити високу надійність, енергоефективність СЕП.

РОЗРОБКА МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ VR-  
ТРЕНАЖЕРУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ  
ЕЛЕКТРОГЕНЕРУЮЧИХ УСТАНОВОК

**Олендер П.С.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Петренко А.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

У зимовий період 2022-2023 р. особливу актуальність набула електроенергетична галузь, через часті відключення електроенергії. Значна кількість підприємств і фізичних осіб стали власниками автономних електростанцій з двигунами внутрішнього згоряння, або джерел безперервного електроживлення із акумуляторними батареями та інвертором напруги.

Але окрім наявності генеруючого електрообладнання виникла потреба у спеціалізованому навчанні управління та обслуговування широкого кола осіб, які як правило не мають електротехнічної освіти.

У такому випадку, одним із кращих способів навчання є використання VR-тренажерів, для прикладу на базі Oculus Quest. Такий спосіб навчання дозволяє практикуватися складанні схем підключення споживачів до генеруючої установки, обслуговувати обладнання, а у випадку неправильних дій, що призводять до аварійної ситуації, залишитися в безпеці.

Проте, щоб забезпечити такий спосіб навчання потрібна розробка методичного забезпечення VR-тренажеру для дослідження електрогенеруючих установок.

ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ І ТЕХНІЧНИХ  
РІШЕНЬ НА ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ У ЛІНІЯХ  
ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ НАПРУГОЮ 10 КВ ПАТ  
«ЧЕРКАСИОБЛЕНЕРГО»

**Самчук В.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Петренко А.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

При передачі, розподілі і перетворенні електричної енергії відбуваються її втрати, при чому більша частина втрат приходить на електричні лінії і трансформатори.

Впровадження організаційних заходів, як правило, не потребує значних витрат і тому проводити їх завжди економічно вигідно. Технічні заходи пов'язані з додатковими капітальними затратами, тому їх проводять на підставі техніко-економічних розрахунків (обґрунтувань).

Використання статичних конденсаторів зменшує споживання реактивної енергії, що передається електричними мережами від електричних станцій до споживачів, що дає змогу значно зменшити втрати електричної енергії і напруги в мережах. Застосування трансформаторів з РПН дає змогу не тільки зменшувати втрати енергії, а і підтримувати у споживачів нормовані відхилення напруги. При заміні незавантажених трансформаторів на трансформатори меншої потужності знижуються втрати холостого ходу.

У роботі розроблені технічні рішення застосування конденсаторних установок та РПН, заміни існуючих проводів ПЛ-10 кВ на проводи більшого перерізу для забезпечення нормативних втрат енергії та напруги, а також сформовані пропозиції на основі організаційних заходів щодо зниження втрат.

ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ  
РОБОТИ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ ННІ  
ЕНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ  
НУБІП УКРАЇНИ, М. КИЄВА

***Горобець Ю.Г.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Петренко А.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

В ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження для часткового електроживлення освітлення використовується автономна фотоелектрична сонячна система електроживлення, до основного складу якої входять 11 модулів KV 180/24 M, 4 акумуляторні батареї Sunlight SP 12-200, та автономний інвертор напруги Xantrex TR 1524E.

У роботі проводиться аналіз встановлення фотомодулів відповідно до кліматичних умов територіального розташування, узгодження балансу потужностей навантаження і генерування. Виконується порівняння встановленого обладнання із запропонованим сучасним рішенням. Моделювання параметрів обладнання та аналіз процесу дослідження здійснюється в програмному середовищі PVsyst, та Simulink Matlab.

Особлива увага приділяється акумуляуванню виробленої електроенергії, та прогнозуванню автономної тривалості електроживлення електроприймачів, у разі відсутності генерування від фотоелектричної сонячної системи. У даному варіанті порівнюються акумуляторні батареї різних технологій виробництва.

## ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ АКУМУЛЮВАННЯ ТА РОЗПОДІЛЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

**Луцьяков П.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Петренко А.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Системи акумулювання електроенергії активно розвиваються та впроваджуються в енергетичні мережі. Якщо не враховувати гідроакумулюючі електростанції, то для електричних мереж найзатребуванішими можуть стати накопичувачі із акумуляторними батареями на основі літій-іонної технології. Така система потужністю 1 МВт вже існує в Україні, побудована ДТЕК в м. Енергодар.

У роботі досліджуються промислові системи акумулювання, що підключаються до електромережі, і можуть використовуватися для регулювання потужності в енергосистемі, підтримання параметрів надійності та якості електроенергії, а також відновлення роботи енергосистеми у випадку аварії.

Важливим у дослідженні є аналіз втрат електроенергії при акумулюванні, розподіленні і використанні. При цьому розглядаються комбінації схем з'єднання акумуляторних батарей, місця (напряга) підключення до електричної мережі.

Дослідження розглянутих систем проводиться з використанням імітаційного моделювання процесу акумулювання електроенергії із врахуванням параметрів батарей на основі літій-іонної технології в програмному забезпеченні Matlab / Simulink.

ВИКОРИСТАННЯ VR-ТРЕНАЖЕРУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ  
ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ У ГІБРИДНИХ СИСТЕМАХ  
ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

**Скригунець Ю.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Петренко А.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Стохастичне генерування електроенергії відновлюваними джерелами електроживлення, призводить до утворення гібридних систем електроживлення. Такі системи, як правило використовують декілька видів енергії (напр., інтенсивність випромінювання сонячної радіації і кінетичну енергію повітряного потоку), що перетворюються в одну електричну.

Проте поєднання двох і більше систем в одну супроводжується в роботі появою перехідних процесів, що впливають на стан технічного обладнання і процес експлуатації. Дослідити вплив таких процесів на реальному обладнанні є досить складно, а іноді неправильні дії з управління могут призвести до виходу обладнання із ладу.

Для безпечної і наочної демонстрації дослідження перехідних процесів у гібридних системах електроживлення, запропоновано використання VR-тренажеру. Обладнанням для встановлення програмного забезпечення слугує шолом віртуальної реальності Oculus Quest 2. Складання електричних схем і проведення їх перемикачів у VR-тренажері супроводжується наочною демонстрацією, а також поясненнями, щодо отриманих результатів.

КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ  
ПРИВАТНОГО БУДИНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ  
АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ

**Масловський Н.Р.**, студент 2 курсу СТ ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Ликтей В.В.**, асистент  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Вичерпання запасів природного газу та інших викопних джерел енергії, а також постійне та значне зростання цін на них зумовлюють необхідність пошуку альтернативних джерел енергії. Протягом останнього десятиріччя значна увага приділяється розробці та створенню комбінованих систем енергопостачання споживачів. Ведеться робота у галузі створення та впровадження різноманітних накопичувальних установок, що входять до їх складу.

Можливе використання теплонасосних установок у комплексі з іншими технологіями з використанням відновлюваних джерел енергії в комбінованих рішеннях, оскільки це дозволяє оптимізувати параметри комбінованої системи та досягти найвищих економічних показників. Використання теплонасосних установок робить значний внесок в економію невідновлюваних джерел енергії за допомогою технологій альтернативної енергетики. Термін окупності систем, що використовують відновлювані джерела енергії, досить тривалий, але при прийнятті рішення необхідно враховувати, що частина енергії не залежить від енергії, що надходить ззовні.



## СУЧАСНИЙ СТАН ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

***Котенко В.В.***, студент 2 курсу СТ ННІ ЕЕЕ  
*Науковий керівник: Ликтей В.В., асистент*  
*Національний університет біоресурсів і*  
*природокористування України, м. Київ, Україна*

Останніми роками багато розвинених країн, які залежать від імпорту традиційних енергоресурсів, активно впроваджують національні програми з розвитку альтернативних джерел енергії.

У цих країнах національні системи економічного стимулювання позитивно впливають на рівень і перспективи розвитку відновлюваних джерел енергії, забезпечуючи таким чином енергетичну безпеку. Україна також залежить від імпорту традиційних енергоресурсів і тому створила і працює над створенням законодавчої бази для стимулювання розвитку нетрадиційних джерел енергії, доступних в країні: у 2008 році був прийнятий Закон "Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення "зеленого" тарифу", який передбачає обов'язкову закупівлю електроенергії за "зеленим" тарифом. передбачає обов'язкову державну закупівлю енергії, виробленої на сонячних, вітрових, малих гідроелектростанціях та електростанціях, що працюють на біомасі, за "зеленим" тарифом. Встановлення "зеленого" тарифу призвело до швидкого розвитку відновлюваної енергетики в Україні та збільшення інвестицій у цей сектор. Як результат, зараз в Україні з альтернативних джерел енергії виробляється приблизно 6,8 МВт електроенергії, що еквівалентно приблизно 4% від загального обсягу виробництва електроенергії.

## ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ СУХИХ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

**Березюк Р.О.**, студент 3 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Ликтей В.В.**, асистент  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Як найважливіший елемент сучасної енергосистеми, що гарантує безперебійне електропостачання споживачів, силові трансформатори повинні бути безпечними та надійними в експлуатації. Багато з масляних трансформаторів, встановлених у вітчизняній енергосистемі понад 30-40 років тому, майже вичерпали свій ресурс і вже не відповідають вимогам надійності та безпеки. Цим вимогам відповідають сухі силові трансформатори. Більшість вітчизняних і міжнародних компаній сьогодні виробляють сухі трансформатори за вакуумною або безвакуумною технологією. Конструкції сухих трансформаторів забезпечують підвищену електродинамічну стійкість до радіальних і осьових сил при коротких замиканнях, а компонування обмоток і конструкція ізоляції забезпечують достатню міцність проти грозових імпульсів.

Сухі трансформатори мають дуже хороші споживчі характеристики порівняно з масляними, такі, як підвищена надійність, безпека, зручність в експлуатації, однак вони в 2,5-3 рази дорожчі за масляні трансформатори. Недоліком сухих трансформаторів є те, що повітря охолоджує обмотки набагато повільніше, ніж масло. Тому сухі трансформатори потребують більшої відстані між ізоляторами, що збільшує ширину вентиляційного каналу, а отже, і габаритні розміри.

## МАЛА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА УКРАЇНИ

**Костючик І.І.**, студент 2 курсу СТ ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Ликтей В.В.**, асистент  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Мала гідроенергетика є розвиненим і все більш популярним джерелом відновлюваної електроенергії в усьому світі завдяки своїй екологічній цінності, що дозволяє використовувати величезний гідроенергетичний потенціал малих річок, струмків, систем водопостачання та зрошення з постачанням електроенергії в мережу. Стрімкий розвиток малої гідроенергетики в Україні розпочався на початку 20-го століття, досягнувши понад 950 одиниць загальною встановленою потужністю 300 МВт наприкінці 1940-х - на початку 1950-х років, але згодом пішов на спад, оскільки почався перехід до теплової та атомної енергетики.

Основними перевагами малих ГЕС є низька собівартість електроенергії, що виробляється гідроелектростанціями, відсутність паливних елементів у процесі виробництва електроенергії та економічна вигода. Україна має потужні ресурси, з гідроенергетичним потенціалом малих річок близько 12,5 млрд кВт-год, і має великий потенціал для розвитку цього сектору. Щоб підтримувати власні екосистеми та забезпечувати більш економічно ефективну електроенергію, країни використовують весь потенціал гідроенергетики. Розвиток малої гідроенергетики в Україні дозволить частково відмовитися від і без того дефіцитних теплових електростанцій, що працюють на викопному паливі.

СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ПРИСТРОЇ ЗАХИСТУ  
ПРОВОДІВ ТА БЛИСКАВКОЗАХИСНИХ ТРОСІВ ВІД  
ВІБРАЦІЇ НА ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЯХ  
ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ

***Ткаченко Д.Д.**, студент 2 курсу СТ ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Ликтей В.В.**, асистент  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Одним з найпоширеніших видів пошкоджень проводів є їх обриви, які виникають в наслідок коливань і вібрацій. Мінімальна швидкість вітру, що викликає вібрації, становить 0,6-0,8 м/с, тоді як найбільш інтенсивні вібрації виникають при швидкості вітру 1-4 м/с (до 6 м/с для дуже великих прольотів).

Засоби захисту проводів від вібрації можна розділити на пасивні та активні. Активні заходи усувають або зменшують вібрацію до безпечного діапазону, в той час як пасивні заходи збільшують жорсткість проводів в точці підвісу чим зменшують величину напруги змінного струму. До активних засобів відносяться гасителі вібрації і так звані антивібраційні проводи. До пасивних засобів відносяться різні пристрої, що підсилюють провід і зменшують його перегини в місцях закріплення, а також спеціальні антивібраційні підтримуючі затискачі.

Найпоширенішими є віброгасники Стокбриджа та їх різні модифікації, а також гасники петльового типу. Одним з найбільш ефективних пасивних засобів захисту від вібрації є пристрій під назвою AR «Твістер», розроблений А. Річардсоном.

### СЕКЦІЯ 3. АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СКЛАДНИМИ БІОТЕХНІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

УДК 631.2-52

#### ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ПОТОКАМИ В ПТАШНИКУ ІЗ ПРОГНОЗУВАННЯМ ПРИРОДНИХ ЗБУРЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ SIEMENS

***Мироненко Є.В.***, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: ***Лисенко В.П.***, док .техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

На сьогодні птахофабрики промислового типу – основні виробники в Україні яєць та м'яса та м'яса птиці. Проте системи автоматизації, що забезпечують в пташнику технологічні вимоги, реалізують цю непросту задачу шляхом використання найпростіших стабілізаційних алгоритмів. Зазначене не враховує умови невизначеності, що пояснюється наявністю природних збурень, котрі діють за випадковим законом, неповноту інформації про стани птиці, що приводить до перевитрат енергії і, як наслідок, до зростання собівартості виробленої продукції. У зв'язку із зазначеним:

***метою магістерської роботи*** є створення такої інтелектуальної системи автоматизації керування технологічними процесами, коли при формуванні стратегій керування враховуються результати прогнозування природних збурень;

***об'єктом досліджень*** – процес керування технологічними процесами;

**предметом досліджень** – взаємозв'язки між режимами функціонування розробленої системи і ефективністю виробництва птахівничої продукції.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі задачі: - довести наявність невизначеності при функціонуванні біотехнічного об'єкта – промислового пташника із птицею; - прийняти рішення щодо застосування методу інтелектуального керування технологічними процесами на основі прогнозування природніх збурень; - дослідити розроблену систему автоматизації та обґрунтувати доцільність її використання в промисловому птахівництві.

Результат аналізу літературних джерел дозволив зробити висновки про можливість застосування для вирішення означених задач теорії випадкових процесів і теорії ігор і прийняття рішень.

Передбачається гра із природою, котра полягає в оцінці на основі прогнозу образів природніх збурень та формуванні компенсацій цих збурень відповідними стратегіями керування, що обраховуватиме інтелектуальна система автоматизації керування. Зазначене дозволяє сформувати платіжну матрицю, а це - вибрати найкращу із можливих стратегію керування, котра забезпечить прийнятну надійність та найменші затрати на її реалізацію.

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ  
АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ  
РЕЖИМОМ У БІОГАЗОВІЙ УСТАНОВЦІ

**Якушов В.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Шворов С.А.**, докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

У роботі пропонується удосконалення системи автоматичного керування температури у БГУ для покращення термостабілізації процесу анаеробного бродіння.

В середовищі Mathcad та Matlab Simulink створена імітаційна модель динамічних характеристик біореактора як об'єкта автоматичного керування температурним режимом.

Розроблені структурна алгоритмічна, функціонально-технологічна та принципова електрична схеми системи автоматичного керування температури у камерах (реакторах) багатомодульної БГУ.

Проведена оцінка техніко-економічних показників використання біогазової установки із впровадженням розробленої системи автоматичного керування температури.

ДОСЛІДЖЕННЯ ШАХТНОЇ СУШАРКИ ЯК ОБ'ЄКТА  
АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ  
АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ  
РЕЖИМОМ

***Косик В.А.***, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: ***Болбот І.М.***, докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

У роботі пропонується удосконалення системи автоматичного управління температурним режимом шахтної сушарки. Сушіння є основною технологічною операцією по приведенню зерна і насіння у стійкий стан, який необхідний для їх тривалого зберігання. Сушіння і охолодження зерна дозволяють досягнути максимально низьких втрат на дихання під час зберігання.

Розробка САУ дозволить провести оцінку стану, параметрів зерна і покращить якість сушіння. Новизна системи полягає в тому, що всі етапи підтримки ухвалення рішення реалізовано з використанням функції прогнозування на основі математичної моделі зберігання й обробки зерна.

До складу комплексу технічних засобів входять: датчики, перетворювачі, виконавчі механізми, управляючий мікропроцесорний контролер, робоча станція на базі комп'ютера, який оснащений SCADA – системою.



АВТОМАТИЗОВАНИЙ МОНІТОРИНГ  
СИНХРОІНФОРМАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ  
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Лесюк В.М.<sup>1</sup>, Остапович Д.М.<sup>1</sup>, Самков Б.О.<sup>2</sup>,

*студенти магістратури*

*Науковий керівник: Коваль В.В.<sup>1</sup>, докт. техн. наук,  
проф.,*

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

*2 Інститут електродинаміки НАН України, м. Київ*

Синхроінформаційні сигнали забезпечують можливість формування міток точного часу на об'єктах електроенергетичних систем SMART-технологій.

У разі зниження якості синхроінформаційних сигналів або втрати часової синхронізації, будуть спотворені цифрові дані векторних вимірювань і це, як наслідок, призведе до погіршення надійності та енергоефективності електричних мереж. Для оцінки параметрів синхроінформаційних сигналів пропонується ряд організаційно-технічних заходів, які забезпечують можливість проведення безперервного моніторингу з обробкою результатів вимірів у реальному часі.

Розроблено та експериментально досліджено лабораторний зразок автоматизованої цифрової системи моніторингу синхроінформаційних сигналів з використанням ПЛІС Cyclone. Отримані результати досліджень підтверджують можливість проведення безперервного автоматизованого моніторингу в реальному часі та забезпечують оператору умови для прийняття обґрунтованих рішень в процесі експлуатації електроенергетичних систем SMART-технологій.

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА  
СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ РЕЖИМОМ  
У ПРОМИСЛОВІЙ ТЕПЛИЦІ

**Самостор А.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Никифорова Л.Є.**, д.т.н., проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Характерною умовою ефективного вирощування рослин у промислових спорудах захищеного ґрунту є компенсація значних втрат теплової енергії через велику площу скляного покриття у холодну пору року, а також затінення рослин та зниження перегрівання повітря (запобігання теплового стресу) у періоди із надлишковою сонячною радіацією.

Виконання зазначеної умови забезпечується використанням у складі комплексу технічних засобів для створення мікроклімату у теплиці системи екранування, що складається із комбінованого (енергозберігаючого та затінюючого) шторного екрану із системою електроприводу.

Використання енергозберігаючих шторних екранів дозволяє суттєво підвищити термічний опір теплопередачі блочної теплиці. Проведені дослідження на математичній моделі показують, що при використанні одинарного енергозберігаючого шторного екрану втрати теплоти у навколишнє середовище зменшуються на 7%; при використанні подвійного енергозберігаючого шторного екрану втрати теплоти зменшуються на 24%.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ  
АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМ  
РЕЖИМОМ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА  
БАЗІ КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ SCHNEIDER  
ELECTRIC

**Одинець Д.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Гачковська М.А.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

За останні роки молочна промисловість набирає обертів в Україні. В доповіді ми розглянули питання підвищення ефективності роботи лінії з виготовлення кисломолочних продуктів, а також розглянуто питання модернізації системи автоматичного керування температурним режимом виробництва молочної продукції.

Для підтримки температури на заданому рівні найкраще підійшов ПІД-регулятор, хоч він і має трохи гіршу перехідну характеристику, проте отриманий результат знаходиться в допустимих межах. За основу був обраний контролер Modicon M580 Schneider Electric який дозволив забезпечити оптимальний режим роботи технологічного процесу. Автоматизація керування температурним режимом виробництва молочної продукції дозволила підвищити ефективність виробництва, знизити собівартість продукції та підвищити її якість.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЧНОЇ  
СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ  
ВИРОБНИЦТВІ РІЗНИХ ВИДІВ МОРОЗИВА НА БАЗІ  
КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОМЕГА

***Семирозум Ю.С.** студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Дудник А.О.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Завдяки протипожежній сигналізації з'являється можливість виявити виникнення пожежі на ранніх стадіях її появи, що дозволяє зменшити ризик фінансових та матеріальних втрат від займання. Головними принципами побудови системи протипожежної сигналізації на об'єкті є її відповідність нормативній документації, котра регламентується будівельними нормами і правилами.

Дослідження існуючих систем пожежної сигналізації та вдосконалення алгоритмів передачі сигналу із застосуванням інтерфейсу SCADA за допомогою GSM модулю допоможе підвищити параметр якості систем пожежної безпеки - надійність. В даному випадку це поняття містить в собі цілий ряд параметрів, головним серед яких є можливість виявлення пожежі на ранній стадії і мінімізація помилкових спрацювань системи.

До складу комплексу технічних засобів входять: датчики, виконавчі механізми (ПУИ-24, ППКП-П), управляючий мікропроцесорний контролер (ППУ-ПТ), GSM модуль, робоча станція на базі комп'ютера, який оснащено SCADA – системою.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ  
АВТОМАТИЗОВАНОГО РЕГУЛЮВАННЯ  
ПОВІТРООБМІНОМ В ПТАШНИКУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ  
КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ARDUINO

**Пархоменко Н.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Лендел Т. І.**, канд. техн. наук., доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Система вентиляції оптимізує мікроклімат приміщень, що значно поліпшує умови утримання птахів. Комфортні умови розглядають, як баланс рівноваги між температурою, належної вологістю і частотою повітрообміну; відсутність агресивних домішок та частинок пилу в повітрі, аміаку, а також регулювання тривалості світлового дня в умовах штучного освітлення. Раціонально організована вентиляція дозволить виконувати всі необхідні вимоги щодо змісту пташника.

Мета роботи: розробити систему автоматизованого регулювання повітрообміном в пташнику із використанням комплексу технічних засобів Arduino.

Створено структуру системи регулювання повітрообміном в пташнику та створено алгоритм регулювання технологічним процесом повітрообміну в пташнику. Реалізовано апаратне та програмне забезпечення для зазначеної системи регулювання. Програмне забезпечення реалізовано в середовищі LabVIEW, де передбачено зчитування інформації з датчиків та виведення даних в інтерфейс оператора. Виміряні значення з датчиків зберігаються в базу даних для подальшого аналізу.

КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ  
ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ У ЖАРОВНІ

**Ткаченко М.М.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Лендсл Т.І.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Технологічний процес жаровні для маслоцеху включає в себе підготовку сировини, дозування, приготування та охолодження для отримання олії.

Використання комп'ютерно-інтегрованої системи керування технологічним процесом жарення дозволяє автоматизувати багато операцій та забезпечити стабільність температури та часу приготування.

Комп'ютерно-інтегровані системи керування технологічним процесом жарення можуть моніторити процес приготування, надавати рекомендації та попередження щодо оптимальних параметрів приготування.

Використання комп'ютерно-інтегрованої системи керування технологічним процесом жарення допомагає покращити якість та продуктивність процесу приготування олії в маслоцеху.

Комп'ютерно-інтегровані системи керування технологічним процесом жарення є важливими для підвищення ефективності та конкурентоспроможності маслоцехів на ринку.

БЕЗПРОВІДНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ  
ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ У ТЕПЛИЦІ НА БАЗІ  
КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ARDUINO

**Резвін Є.В.**, студент 2 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Лендел Т.І.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Для оцінки стану технологічних параметрів у біотехнологічних об'єктах, якими є також теплиці, необхідно впроваджувати системи моніторингу. Зазначене на основі вимірювань дозволить сформувати керуюче рішення для регулювання технологічними процесами.

Розробка безпроводної системи моніторингу дозволить забезпечити мобільність пристрою та зменшити витрати для розробки системи моніторингу.

Система побудована на базі платформи Arduino з використанням датчиків температури та вологості повітря, блоком безпроводного зв'язку та елементів живлення.

За концепцією безпроводної системи моніторингу забезпечується вимірювання параметрів мікроклімату по всьому просторі біотехнологічного об'єкту. При цьому забезпечується безпроводна передача даних, що зменшить витрати на монтажні роботи встановлення датчиків і експлуатаційні витрати системи, які притаманні традиційним системам моніторингу.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМУ ЯК  
ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ  
УПРАВЛІННЯ ДОЗУВАННЯМ КОРМУ

**Сльчанінов П.О.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Кітєв М.О.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Технологічна схема комбікормового виробництва являє собою послідовність багатьох технологічних операцій. Розроблена комп'ютерно-інтегрована система здійснює контроль: ваги бункера-дозатора, бункера-змішувача, стану засувки змішувача і дозатора, часу змішування компонентів. Система формує сигнали: управління двигунами шнекових живильників, змішувача і розпушувача, управління засувками дозатора і змішувача.

Технічна реалізація системи виконана на базі контролерів ОВЕН. Спостерігати за процесом можна віддалено з використанням хмарного сервісу Owen Cloud. Максимальна віддаленість точки встановлення виконавчого механізму від диспетчерського пункту - 2,5 км. В нормальному режимі для обслуговування системи керування достатньо одного оператора.

Завдяки впровадженню даної системи збільшиться продуктивність технологічної лінії виробництва комбікорму. Крім того, значно покращиться якість готової суміші внаслідок більш точного дотримання рецептури та вимог технології виробництва комбікорму. Збільшиться точність дозування компонентів комбікорму, похибка не перевищуватиме 3%.



РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ КЕРУВАННЯ  
ТЕМПЕРАТУРОЮ В ТЕПЛИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ  
СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ НА БАЗІ SCHNEIDER ELECTRIC

**Савчук Д.С.**, студентка магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Мірошник В.О.**, канд. техн. наук., доц.,  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

У зв'язку зі зростаючим попитом на створення екологічно чистих продуктів харчування, ефективного вирощування рослин в теплицях є важливим завданням. Для підтримання необхідного мікроклімату в теплиці використовуються комп'ютерно-інтегровані системи керування, які забезпечують необхідний рівень температури та вологості повітря.

Розроблено математичну модель температурно-вологісного режиму в теплиці на основі рівнянь тепломасообміну. Модель враховувала сонячну радіацію та зовнішні погодні умови, а також характеристики конструкції теплиці та технічних засобів Schneider Electric.

Результати досліджень показали, що комп'ютерно-інтегрована система контролю температури та вологості була ефективною для підтримки бажаних умов мікроклімату в теплиці, при цьому зменшуючи споживання енергії до 30% у порівнянні з традиційними системами контролю. Використання сонячних панелей як відновлюваного джерела енергії ще більше підвищило стійкість роботи тепличного господарства. Розроблена система надає практичне рішення для енергоефективного та сталого тепличного господарства з потенціалом для подальшого вдосконалення та застосування в інших сільськогосподарських умовах.

КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА  
МОНІТОРИНГУ ТА КЕРУВАННЯ ЗАХИСТОМ  
ПІДСТАНЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ  
МІКРОПРОЦЕСОРНОГО БЛОКУ SEPAM

***Жук Д.Є.***, студент магістратури ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: Грищенко В.О.*, канд. техн. наук, ст. викл.

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

Підвищення експлуатаційної надійності та спрощення інтеграції системи керування трансформаторних підстанцій до розподільних електричних мереж можливо з використанням мікропроцесорного блоку SEPAM компанії Schneider Electric. Пристрої релейного захисту SEPAM призначені для експлуатації електричних апаратів та розподільних мереж промислових установок та підстанцій для всіх рівнів напруги. Основною функцією пристроїв SEPAM є захист, але вони можуть виконувати ще додаткові функції: вимірювання параметрів мережі; функції автоматики; управління електрообладнанням; діагностику мережі та комутаційного апарату; самодіагностику; осцилографування аварійних процесів; технічний облік електроенергії; відображення мнемосхем первинної мережі. Програмне забезпечення для налаштування пристроїв SEPAM дозволяє встановити необхідні налаштування у відповідності до задачі використання (наприклад виводити мнемосхему первинної мережі). Наявність вбудованих інтерфейсів Ethernet та RS-485 за протоколами Modbus TCP/IP та RTU дозволяють реалізувати комп'ютерно-інтегровану систему моніторингу та керування захистом підстанції без додаткового обладнання.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОПРОМІНЕННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР В ЗАХИЩЕНОМУ ГРУНТІ

***Карбовський Р.В.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ,  
**Новак Б.В.**, студент 3 курсу бакалаврату ННІ ЕАЕ  
**Гулий В.О.**, студент 2 курсу бакалаврату ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Никифорова Л.Є.**, д.т.н., професор  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Вирощування розсади овочевих культур в умовах захищеного ґрунту економічно вигідне тільки при додатковому штучному опроміненні. Однак це виробництво є енергозатратним, що в умовах постійного зростання вартості енергоресурсів визначає необхідність її економії. Одним з перспективних напрямків вирішення даної задачі, є розробка більш універсальних режимів опромінення, з подальшою їх автоматизацією. Робота присвячена обґрунтуванню резонансно- періодичних режимів опромінення, з отриманням поточної інформації від рослин в колі зворотнього зв'язку автоматизованої системи керування.

На підставі проведених досліджень, розроблені алгоритми і пристрої для енергозберігаючого регулювання резонансно-періодичних режимів опромінення в спорудах захищеного ґрунту. Розроблено систему автоматизації керування даним процесом.

Перспективою розвитку отриманих результатів є підвищення врожайності овочевих культур в захищеному ґрунті, на базі застосування алгоритмів і технічних засобів в системі автоматизації технологічних процесів теплиць.

УДК 577.112

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ  
АКВАПОННИМИ СИСТЕМАМИ

***Залозний Р.В.**, аспірант ННІ ЕАЕ*

*Науковий керівник: **Засць Н.А.** док. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Інтелектуальна система керування аквапонними системами є програмним забезпеченням, яке забезпечує автоматизоване керування технологічними процесами. Аквапонні системи поєднують в собі рибництво та гідропоніку, де відходи риб у вигляді аміаку використовуються рослинами як джерело поживних речовин.

Інтелектуальна система керування може бути залучена для контролю параметрів, таких як температура води, рівень рН, рівень кисню та рівень аміаку в системі. Вона може також контролювати рівень освітлення та кількість води, що надходить до системи.

Для роботи інтелектуальної системи керування аквапонними системами можуть використовуватися різні технології, такі як сенсори, мережі передачі даних, системи контролю та управління, штучні нейронні мережі та машинне навчання. Інтелектуальна система керування може робити рішення на основі зібраних даних та автоматично змінювати параметри системи, щоб забезпечити найоптимальніші умови для риб та рослин.

Застосування інтелектуальних систем керування може покращити продуктивність системи, зменшити витрати на енергію та воду, та забезпечити екологічно чисте та стійке виробництво риб та овочів.

Деякі конкретні приклади успішної реалізації інтелектуальних систем керування аквапонними системами включають:

1. Підвищення продуктивності: Дослідники з Університету Сінгапуру розробили інтелектуальну систему

керування, яка забезпечує автоматичне підтримання оптимального рівня рН та рівня кисню в аквапонній системі. Це призвело до збільшення росту рослин та вирощування більшого обсягу риб.

2. Економічна ефективність: Університет Оклахоми розробив інтелектуальну систему керування, яка забезпечує енергозбереження та зниження витрат на воду. Система відстежує потреби рослин та риб, що дозволяє автоматично регулювати кількість води, що надходить до системи. Це допомагає економити до 90% води порівняно з традиційними методами вирощування риб та рослин.

3. Стійкість: Інтелектуальна система керування розроблена компанією AquaPonos Inc. забезпечує стійкість вирощування риб та рослин в умовах коливання температури та інших параметрів. Система використовує штучну нейронну мережу для прогнозування зміни умов та автоматичного регулювання параметрів системи.

4. Екологічна чистота: Університет Вісконсін-Медісон розробив інтелектуальну систему керування, яка забезпечує контроль рівня аміаку та інших забруднюючих речовин в аквапонній системі. Система автоматично регулює кількість риб та рослин в системі, що дозволяє забезпечити ефективне використання різних видів бактерій та фільтрів для очищення води від аміаку та інших забруднюючих речовин. Це дозволяє зберігати екологічну чистоту води та знижує шкідливий вплив на довкілля.

5. Підвищення точності: Університет Брігема Янга розробив інтелектуальну систему керування, яка використовує розумні датчики для моніторингу рівня кисню, рН та інших параметрів в системі. Система забезпечує автоматичне регулювання цих параметрів, що дозволяє точно контролювати умови в системі та підвищує ефективність вирощування риб та рослин.

Вище вказані приклади демонструють, що інтелектуальні системи керування можуть бути дуже ефективними для управління аквапонними системами.

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНО  
ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ  
ТЕМПЕРАТУРОЮ В ШАХТНІЙ ЗЕРНОСУШАРЦІ ІЗ  
ВИКОРИСТАННЯМ КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ  
SCHNEIDER ELECTRIC

***Шевчук М.І.**, студент магістратури ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Лукін В.Є.**, канд. пед. наук., доц.,  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

Сушіння зерна є основним технологічним процесом зі збереження і поліпшення його показників якості. Саме на цій стадії витрачається до 80% всієї енергії. На сучасних підприємствах для сушіння зерна використовуються шахтні сушарки вітчизняного виробництва та закордонні зразки шахтних сушарок періодичної дії.

Для ефективного ведення процесу сушіння із збереженням якості зерна необхідно, щоб температура зерна не перевищувала певних граничних значень. Відомо, що температурне поле в шахтних зерносушарках нерівномірне. Для правильного протікання процесу необхідна інформація про температуру зерна в точках максимального його нагрівання, оскільки тільки ці точки визначають місця теплового травмування зерна.

Розробка комп'ютерно-інтегрованої системи керування температурою в шахтній зерносушарці із використанням комплексу технічних засобів Schneider Electric дозволить провести оцінку стану, параметрів зерна і покращить якість сушіння без перегрівання зерна.

Новизна системи полягає в тому, що всі етапи керування температурою в шахтній зерносушарці реалізовано з використанням операторського інтерфейсу

автоматизованого робочого місця, що дозволяє провести налаштування сушарки, такі як температура, вологість, режим роботи та інше. Також оператор може слідкувати за процесом виконання сушіння зерна.

До складу комплексу технічних засобів входять: датчики, перетворювачі, виконавчі механізми, управляючий мікропроцесорний контролер Schneider Electric, робоча станція на базі комп'ютера, який оснащено SCADA – системою.

Отже, за рахунок впровадження розробки комп'ютерно-інтегрованої системи керування температурою в шахтній зерносушарці із використанням комплексу технічних засобів Schneider Electric зменшуються енергетичні витрати та підвищується якість продукції.

## СЕКЦІЯ 4. ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

УДК 519.62

### МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ, ЩО ОПИСУЮТЬСЯ У ВИГЛЯДІ СИСТЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ, З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ЕЙЛЕРА

***Вороний О.С.***, студент 1 курсу ФІТ  
Науковий керівник: ***Хайдуров В.В.***, к.т.н, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

Рівень розвитку сучасних енергетичних об'єктів і систем передбачає використання сучасних персональних комп'ютерів з метою проведення обчислювальних експериментів для прикладних динамічних систем. Здебільшого для динамічних систем неможливо знайти аналітичний розв'язок, тому для них застосовуються наближені (обчислювальні) методи, за допомогою яких можна ефективно провести аналіз і верифікацію тієї або іншої динамічної системи.

Практичним результатом роботи є розробка програмного забезпечення у системі комп'ютерної математики MATLAB для проведення обчислювальних експериментів для динамічної системи «Атрактор Лоренца» з різними початковими умовами. Отримані наближені розв'язки для даної системи подані графічно у вигляді часових рядів та відповідних просторових кривих.

Для моделювання поведінки подібних динамічних систем також можна застосовувати наближені методи вищого порядку точності, наприклад, серію явних і неявних методів Рунге-Кутти для наближеного інтегрування диференціальних рівнянь та їх систем.



## ФРАКТАЛИ У НАУЦІ Й ТЕХНІЦІ. МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ФРАКТАЛІВ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

**Єфімкін Р.О.**, студент 1 курсу ФІТ

Науковий керівник: **Хайдуров В.В.**, к.т.н, доц.

Національний університет біоресурсів і

природокористування України,

м. Київ, Україна

До недавнього часу геометричні моделі різних природних конструкцій традиційно будувалися на основі досить простих геометричних фігур: прямих, багатокутників, кіл, многогранників, сфер тощо. Найбільш корисним використанням фракталів в комп'ютерній науці є *фрактальне стиснення даних*. В основі цього виду стиснення лежить той факт, що реальний світ добре описується фрактальною геометрією. При цьому картинки стискаються набагато краще, ніж це робиться звичайними класичними методами. Є також й інші застосування фрактальної геометрії при дослідженні різних об'єктів.

*Механіка рідин*. Вивчення турбулентності в потоках дуже добре підлаштовується під фрактали. Турбулентні потоки хаотичні і тому їх складно точно змоделювати. І тут допомагає перехід до фрактального подання, що суттєво спрощує роботу інженерам і фізикам, дозволяючи їм краще зрозуміти динаміку складних потоків.

*Телекомунікації*. Для передачі даних на відстані використовуються антени, що мають фрактальні форми, що значною мірою зменшує їхні розміри і вагу.

Досліджені основні математичні властивості таких фракталів: сніжинка Коха, килим Серпинського, губка Менгера, множина Джулія тощо.

АНАЛІЗ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ І СИСТЕМ  
МЕТОДАМИ ДЕФЕКТОСКОПІЇ

**Шевченко О.О.**, студент 2 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Цюпій Т.І.**, канд. фіз.-мат. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

Акустичні методи активно використовуються у фізичних дослідженнях, зокрема вони дозволяють вивчати різні явища в твердих тілах. У складному випадку у середовищі можуть поширюватись пружні хвилі декількох типів, характеристики яких дають інформацію про різні властивості середовища. Крім того, дослідження, що використовують ультразвукові хвилі в твердих тілах, в даний час знаходять широке застосування на практиці. Висока чутливість ультразвукових хвиль до наявності механічних неоднорідностей середовища призвела до створення ультразвукової дефектоскопії, що дозволяє визначити наявність і характер дефектів у матеріалах.

На даний час ультразвукова дефектоскопія є одним з найбільш поширених методів серед усіх відомих методів неруйнівного контролю. Реалізується така дефектоскопія за допомогою різних сучасних діагностичних засобів і систем.

За останні роки ці методи, завдяки застосуванню сучасних інформаційних технологій, були значно удосконалені, як з точки зору покращення технічних характеристик, так і з точки зору підвищення точності і вірогідності результатів діагностування досліджуваних об'єктів.

## ТРИКУТНИК ПАСКАЛЯ В ЗАДАЧАХ КОМБІНАТОРИКИ

**Авдієвський М.О.**, студент 1 курсу ФІТ

Науковий керівник: **Мейш Ю.А.**, докт. техн. наук, проф.

Національний університет біоресурсів і

природокористування України,

м. Київ, Україна

Трикутник Паскаля – це таблиця чисел, яка дає можливість розв’язувати різноманітні задачі, зокрема, задачі комбінаторики. Свою назву трикутник отримав на честь французького математика 17 сторіччя Блеза Паскаля. Трикутник складається із числових рядків. Перший рядок трикутника складається із одного числа, одиниці, другий - із двох чисел - двох одиниць, третій із трьох чисел і т.д. Перші числа рядка, що стоять в кожному рядку праворуч і ліворуч є одиницями. Інші числа отримуються, як сума двох чисел, що розташовані над даним числом верхнього рядка.

При розв’язанні комбінаторних задач виникає необхідність обчислювати комбінації  $C_n^k$ , тобто – кількості підмножин, що складаються з  $k$  елементів, які можна утворити із даних  $n$  елементів. Крім цього, комбінації є коефіцієнтами розкладу бінома Ньютона. Число різних комбінацій обчислюється за формулою:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{k!}, \quad (0 \leq k \leq n).$$

Трикутник Паскаля використовується для полегшення обчислень при розв’язанні комбінаторних задач.

РІВНЯННЯ РІКАТТІ. ВЛАСТИВОСТІ ТА ВИПАДКИ  
ІНТЕГРОВАНОСТІ  
В СКІНЧЕНОМУ ВИГЛЯДІ

**Стеценко С.Ю., Гераймович Б.В.**, студентки 2 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Панталієнко Л.А.**, канд. фіз-мат. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і природокористування  
України,  
м. Київ, Україна

Досліджено рівняння Рікатті вигляду

$$\frac{dy}{dx} = P(x)y^2 + Q(x)y + R(x), \quad (1)$$

де  $P(x) \neq 0$ ,  $Q(x)$ ,  $R(x) \neq 0$  – визначені та неперервні на інтервалі  $]a, b[$  скалярні функції. За такими припущеннями диференціальне рівняння (1) не має особливих розв'язків, а відповідна задача Коші розв'язується однозначно.

Розглянуто загальні властивості рівняння Рікатті, структура загального розв'язку та окремі випадки інтегрованості в квадратурах. Окремо виділено методику відшукування загального розв'язку рівняння Рікатті за відомими частинними розв'язками. При цьому вихідне рівняння (1) перетворюється до рівняння Бернуллі, лінійного диференціального рівняння або ж взагалі інтегрується без квадратур.

В якості прикладань рівняння Рікатті розглянуто задачу відшукування керування зі зворотним зв'язком, що мінімізує функціонал інтегральної форми на траєкторіях лінійної системи диференціальних рівнянь.

УДК 517.9

ІНТЕГРУВАЛЬНИЙ МНОЖНИК. ЗАГАЛЬНА ТЕОРІЯ.  
ОКРЕМІ ВИПАДКИ ЗНАХОДЖЕННЯ ІНТЕГРУВАЛЬНОГО  
МНОЖНИКА

*Резвін Є. В., студент 2 курсу ННІ ЕАЕ*

*Настенко М. О., студентка 2 курсу ННІ ЕАЕ*

*Науковий керівник: Панталієнко Л. А., к.ф.-м.н., доц.*

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

Наведено поняття інтегрувального множника, як функції-множника, що використовується для розв'язання диференціальних рівнянь, які не мають стандартного вигляду рівнянь, що інтегруються в квадратурах.

Акцентовано увагу на поширеному колі прикладань інтегрувального множника, як важливого інструмента у різних галузях науки і техніки: у фізиці, електротехніці, механіці, теорії керування, хімії, економіці та інших. Зокрема, інтегрувальні множники можуть допомогти у розв'язанні складних диференціальних рівнянь, в оптимізації різних процесів, а в економічних дослідженнях дозволяють розробляти більш ефективні стратегії управління ресурсами.

Як один з методів знаходження інтегрувального множника для диференціальних рівнянь першого порядку наведено методи Лагранжа і Бернуллі.

Досліджено питання існування та не єдиності інтегрувального множника для диференціальних рівнянь у диференціалах вигляду

$$M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0. \quad (1)$$

Розглянуто методику знаходження інтегрувального множника  $\mu(x, y)$  для рівнянь (1), що перетворюють його на рівняння в повних диференціалах. Це окремі випадки, коли рівняння в повних диференціалах допускає інтегрувальний множник  $\mu = \mu(y)$ ,  $\mu = \mu(x)$  або ж інтегрувальний множник шукають у вигляді деякої невідомої функції від заданої функції  $\omega(x, y)$ .

## СЕКЦІЯ 6. ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА

УДК 536.24

### ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕНСИФІКАТОРІВ ТЕПЛООБМІНУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК

**Оксимець Ю.О.**, студент 4 курсу ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Горобець В.Г.**, докт. техн. наук, проф.

Національний університет біоресурсів і

природокористування України, м. Київ, Україна

Широко вживаним методом інтенсифікації теплообміну на поверхні є турбулізація потоку. Відомо, що при турбулізації потоку коефіцієнт тепловіддачі суттєво зростає. Тому, якщо на поверхні нагрівальної труби виготовити турбулізатори, які ще називають інтенсифікаторами теплообміну, то коефіцієнт тепловіддачі може зрости в  $1,5 \div 4$  рази. Є багато видів турбулізаторів потоку або інтенсифікаторів теплообміну, зокрема: труби з накаткою; труби типу «дифузор– конфузор»; впадини на поверхні; невисокі ребра або виступи на поверхні; спіральні турбулізатори – в трубу вставляють спіральну пружину або спіральний завихрювач; тощо

В усіх сучасних теплообмінниках і котлах використовують ребрення або інтенсифікатори теплообміну. Використання турбулізаторів потоку дає можливість зменшити розміри теплообмінних пристроїв в 1,5-2 рази, зменшити їх масу на 15-20% при порівнянні з теплообмінними поверхнями, на яких такі турбулізатори відсутні.

РОЗРОБКА НОВОГО ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОГО  
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ КОГЕНЕРАЦІЙНИХ УСТАНОВОК  
СЕРЕДНЬОЇ ПОТУЖНОСТІ

**Шклярський Я.Д.**, студент 2 курсу СТ ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Горобець В.Г.**, докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Впровадження сучасних когенераційних установок є перспективним напрямком розвитку середньої та малої енергетики. Маючи низку суттєвих переваг, таких як широкий діапазон потужності окремих агрегатів, висока надійність енергопостачання, висока адаптивність до завантаження, великий термін експлуатації та короткий срок окупності, тощо, когенераційні установки можуть мати широке застосування в промисловості, комунальному і сільському господарстві.

Розроблено нову конструкцію теплообмінників кожухотрубного типу, в яких використовуються компактні пучки труб малого діаметра, що дає можливість зменшити розміри теплообмінників в 1,5-2 рази та знизити їх масу на 15-20% порівняно з традиційними теплообмінними апаратами з шаховим або коридорним розташуванням труб середнього і великого діаметру.

Такі теплообмінники використовуються в когенераційних установках для утилізації теплоти відхідних газів дизель-генератора і нагріву в них води до 80-90 °С для систем опалення або технологічних процесів. .

## ТЕПЛОНАСОСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНИМ СИСТЕМАМ ГЕНЕРАЦІЇ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

***Сітько М.С.***, студент 1 курсу с.т. ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: Горобець В.Г.*, докт. техн. наук, проф.

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

Теплонасосні технології являються перспективним напрямком розвитку теплової енергетики, які в близькому майбутньому стануть альтернативою традиційним джерелам теплової енергії. Тепловий насос перетворює низькопотенціальну теплову енергію на енергію з високим потенціалом, яка використовується для опалення і гарячого водопостачання. Таке перетворення енергії стає можливим лише за умови постачання енергії від навколишнього середовища.

Переваги теплових насосів;

- висока енергетична ефективність;
- екологічна чистота;
- надійність;
- комбіноване виробництво теплоти і холоду в одній установці;
- універсальність по тепловій потужності та по виду використаної низькопотенціальної енергії;
- повна автоматизація режиму роботи.

Теплові насоси мають високий ККД - при затратах електричної енергії в 1 кВт для забезпечення роботи компресора і перекачувальних насосів можна отримати 3-8 кВт теплової енергії.



ПОНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА ЇХ  
ВИКОРИСТАННЯ В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ЕНЕРГЕТИКИ,  
ПРОМИСЛОВОСТІ І АПК

***Карпа О.Р.***, студент 3 курсу ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: Горобець В.Г., докт. техн. наук, проф.*

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

Розвиток світової енергетики нерозривно пов'язаний з впровадженням поновлювальних джерел енергії, до яких належать сонячна енергія, енергія ґрунту, води і вітру, Енергію поновлювальних джерел можна перетворити в електричну і теплову енергію для забезпечення промислових і громадських потреб.

До поновлювальних джерел, які використовують енергію сонячного випромінювання можна віднести сонячні електричні станції, які складаються з великої кількості сонячних батарей, що безпосередньо виробляють електричну енергію за рахунок р-п переходу між двома шарами кремнієвого матеріалу.

Принцип роботи вітрових електростанцій оснований на перетворенні кінетичної енергії вітру в енергію обертання турбін, які виробляють електричну енергію.

Використання поновлювальних джерел енергії є пріоритетним в розвитку енергетики враховуючи той факт, що вони не забруднюють навколишнє середовище і зберігають корисні копалини - основне джерело енергії в традиційних енергоустановках. Поновлювальні джерела енергії набувають все більшого застосування в енергетичному секторі, у промисловості і сільському господарстві.

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ І МЕТОДИ ПІДТРИМАННЯ  
ОПТИМАЛЬНОГО МІКРОКЛІМАТУ В БУДІВЛЯХ  
РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

***Шульга Ю.О.***, студент 2 курсу ННІ ЕАЕ

*Науковий керівник: Горобець В.Г., докт. техн. наук, проф.*

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

В житті і діяльності живих організмів важливим фактором є мікроклімат, який визначається як загальне значення окремих факторів: температури, вологості, швидкості та складу газів в навколишньому повітрі, наявності пилу та мікроорганізмів, рівня радіації, іонізації та освітленості, тиску повітря та більше.

Мікроклімат у приміщеннях ферм залежить від багатьох умов: зонального клімату, теплоізоляційних властивостей будівельних конструкцій, повітрообміну, ефективності вентиляції, методів очищення та видалення гною, технології освітлення та обслуговування тварин.

Для підтримки нормалізованого мікроклімату в тваринницьких фермах використовується вентиляційна система, яка здатна обмінювати відпрацьоване повітря на свіже повітря, нагрівати або охолоджувати, проводити очистку від мікроорганізмів та пилу, осушувати або зволожувати, дезодорувати, озонувати та дезінфікувати.

На фермах з великою кількістю тварин використовують каналну вентиляцію, при якій в приміщенні автоматично підтримуються такі параметри як температура, вологість, концентрація шкідливих газів та інші параметри, які забезпечують максимальну продуктивність вироблення тваринницької продукції.

ПАРОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ - СУЧАСНИЙ МЕТОД  
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОВИХ  
ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

***Кобзін А.Г., студент 2 курсу ННІ ЕАЕ***

*Науковий керівник: Горобець В.Г., докт. техн. наук, проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

В останні роки в енергетиці починають все більш інтенсивно впроваджуватися так звані парогазові установки (ПГУ), які являють собою комбінацію паротурбінної і газотурбінної установок, а термодинамічний цикл ПГУ – комбінований цикл Ренкіна-Брайтона – є одним із різновидів бінарних циклів.

При цьому цикл ГТУ займає область високих температур, а цикл Ренкіна - область низьких температур, оскільки максимальні температури газу в сучасних ГТУ (1350-1500 °С) істотно вищі від максимальних температур пари (550-600 °С) паротурбінних установок.

До теперішнього часу запропоновано кілька варіантів схем ПГУ, що розрізняються способом «впливу» робочого тіла одного циклу на робоче тіло іншого циклу. Здебільшого ці схеми об'єднує одна ідея - використання теплоти відхідних газів ГТУ, що мають температуру 400-600°С в низькотемпературному (паротурбінному) циклі, що значно вигідніше, ніж просто віддавати цю теплоту в навколишнє середовище

Таким чином, парогазові установки мають найбільші значення ККД серед інших теплових двигунів і тому є одним з найбільш перспективних напрямків сучасної енергетики.

## ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

***Даниш Б.О.**, студент 1 курсу с.т. ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Антипов Є.О.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

В умовах активного будівництва індивідуальних житлових будинків в приміських зонах, де відсутнє централізоване тепло- та газопостачання, актуальним стає застосування систем енергозабезпечення на основі поновлюваних джерел енергії. Такі системи можуть забезпечити як надійність енергопостачання, так і суттєву економію традиційних енергоресурсів.

Сонячна енергетика поступово, але впевнено, займає свої місце в альтернативних системах енергопостачання, оскільки енергія Сонця є невичерпною та технічно доступною. При цьому, основними показниками ефективної роботи сонячних систем є кількість годин сонячного сяйва, яка залежить від пори року та географічного розташування об'єкта, середньомісячне добове надходження сонячної радіації, середньомісячна хмарність та температура.

Визначено, що ефективність використання фотоелектричних перетворювачів суттєво залежить від кліматичних умов та потужності споживача. Так, для покриття електричного навантаження потужністю 1000 Вт необхідна кількість фотоелектричних перетворювачів відповідно для літнього, осінньо-весіннього та зимового періодів становитиме 7, 5 та 6 шт.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НОРМАТИВІВ ПО  
ТЕПЛОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ  
ЄВРОПИ

***Лещенко Д.А.**, студент 1 курсу СТ. ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Антипов Є.О.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна*

У відповідності з ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» встановлені нові вимоги до опору теплопередачі огорожувальних конструкцій в Україні, які ще більше наближають наші будівлі по ефективності до європейських забудов.

Цікаво порівняти прийняті в Україні необхідні значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій з аналогічними показниками в деяких країнах Східної та Західної Європи.

Як видно з приведених даних, нові нормативи, що діють в Україні відносно теплозахисних властивостей огорожувальних конструкцій, загалом збігаються з нормативами в інших країнах Східної Європи, однак для деяких їх видів поступаються таким країнам як Швеція, Фінляндія, Норвегія, Литва.

Таку ситуацію можна пояснити об'єктивними чинниками, зокрема неможливістю швидкого переоснащення промисловості будівельних матеріалів та виробів для випуску сучасних огорожувальних конструкцій. Однак варто відмітити, що за останні роки Україна зробила значні кроки для наближення своїх нормативів до західноєвропейських.

## АНАЛІЗ НОВИХ НОРМАТИВІВ ЩОДО СПОЖИВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ У 2023 РОЦІ

**Чепела Ф.В.**, студент 1 курсу с.т. ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Антипов Є.О.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Україна – енергетично залежна держава.

На теплопостачання будівель різного призначення витрачається більше 40 % паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР). З метою зниження рівня енергоспоживання будинків і наближення норм енергоспоживання України до норм високорозвинених країн Західної Європи було розроблено низку нормативних документів. Зокрема, у 2022 р., у відповідності з ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель», введено в дію нові нормативи по теплозахисту будівель, якими встановлено значення термічних опорів для огорожувальних конструкцій.

Але переважна кількість будівель побудовано за старими нормами, які неодноразово змінювались. Узагальнюючий аналіз показників нормативного теплоспоживання різних типів будівель, зокрема громадських та житлових, порівняння з іншими країнами дозволить визначати резерви енергозбереження та економії ПЕР.

Дані показують, що завдяки новим вимогам до проектування будівель можливе скорочення споживання теплової енергії на опалення в регіонах з м'яким кліматом на 25-30 %, а в регіонах з холодним кліматом до 35 %.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ  
ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ ФАЗОПЕРЕХІДНИХ  
АКУМУЛЯТОРІВ ТЕПЛОТИ В СИСТЕМУ ОПАЛЕННЯ  
ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ

**Синишин І.І.**, студент 1 курсу с.т. ННІ ЕАіЕ  
Науковий керівник: **Антипов Є.О.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Задля підвищення теплової інерційності роботи системи опалення, особливо в умовах її роботи в імпульсному режимі, та надійності процесу енергозабезпечення споживачів, запропоновано та досліджено ефективність використання теплових накопичувачів, здійснено еколого-економічний аналіз впливу на довкілля впровадження вискоефективних фазоперехідних акумуляторів теплоти з покращеною теплопровідною структурою в систему опалення громадської будівлі. Встановлено, що використання акумулятора теплоти на основі фазоперехідних органічних сполук в системі опалення будівлі підвищує тривалість зниження температури приміщення на 12 % та тривалість його розігріву на 8 %. Для оцінки екологічної прийнятності енергетичного виробництва використано показники, які враховують рівень викидів у повітря забруднюючих речовин та парникових газів. Показано, що впровадження акумуляторів теплоти в систему опалення будівлі в умовах її роботи в імпульсному режимі дозволяє знизити питомі витрати на 0,67 (грн/т)/м<sup>2</sup> в рік, а при роботі в тривалому режимі - 1,25 (грн/т)/м<sup>2</sup> в рік відповідно.

## ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У ЯКОСТІ ПАЛИВА В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ

**Гончар М.В.**, студент 3 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Шеліманова О.В.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Неоднозначна оцінка доцільності спалювання твердих побутових відходів (ТПВ) в котельних системах централізованого тепlopостачання обумовлена їх специфічним складом ТПВ і особливостями процесу горіння.

У ході досліджень з ефективності спалювання ТПВ було визначено основні характеристики процесу горіння ТПВ та їх суміші з іншим видом палива – біомасою, частка якої змінювалась від 10 до 50%.

Дослідження показали, що створюють умови для безперешкодного проходження усіх стадій горіння відходів такі фактори:

- зональне управління швидкістю решітки,
- оптимальний вибір кута нахилу,
- рециркуляція продуктів згорання.

Негативний вплив на ефективність роботи паливоспалювального пристрою на біомасі чинять низька густина палива та високий вихід летких речовині їх низька температура.

Особливо небезпечними є спроби використати ТПВ у якості палива в котельних міських систем тепlopостачання, що негативно може вплинути на кологію регіона.



УДК 697.343

ФАКТОРИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФІКА  
ВІДПУСКУ ТЕПЛОТИ В СИСТЕМАХ  
ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

***Бежека В.Ю.***, студент 3 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: ***Шеліманова О.В.***, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Необхідність підтримувати високу температуру теплоносія для гарячого водопостачання в перехідний період року призводить до великих втрат теплоти. Такі втрати сягають до 18 % від теплового потенціалу використаного палива, і це є істотним недоліком якісного центрального регулювання відпуску теплоти

Мета даного дослідження – обґрунтування ефективності переходу на комбінований кількісно-якісний спосіб регулювання відпуску теплоти, при якому до температури зрізки температурного графіка відпуск теплоти регулюється шляхом зміни температури теплоносія, а після зрізки – здійснюється перехід на кількісне центральне регулювання.

Показано, що потреба у такому регулюванні є органічною потребою для централізованих систем теплопостачання (ЦСТ) у зв'язку з термомодернізацією будинків і їх оснащенням автоматизованими індивідуальними тепловими пунктами.

Низькотемпературний графік відпуску теплоти за умови оснащення котлів ЦСТ конденсаційними теплообмінниками дає можливість суттєвого підвищення ефективності генераторів теплоти і ЦСТ у цілому.

## ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

**Радько І.В.**, студент 2 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Мищенко А.В.**, к.т.н, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

Сьогодні Україна зіткнулася зі значним загостренням проблем енергопостачання комунального сектору. До недавнього часу проблемами економії енергоресурсів, енергоносіїв і води по суті ніхто не займався, хоч бюджетами різних рівнів і передбачалося деяке фінансування енергоощадних заходів.

Пріоритетними напрямками є зниження втрат тепла в системах опалення шляхом покращання теплофізичних характеристик огорожувальних конструкцій будівель, впровадження теплових екранів радіаторів і зрештою, розробка та впровадження автоматизованих систем обліку і регулювання витрат теплоносія на теплових пунктах.

Система обліку та регулювання витрат теплоносія в індивідуальному тепловому пункті забезпечує регулювання витрат теплоносія залежно від температури навколишнього середовища та обмеження споживання тепла в нічні години доби та у вихідні (святкові) дні.

Створення централізованої інформаційно-вимірювальної системи з подальшою диспетчеризацією забезпечить можливість здійснювати оперативний моніторинг теплових потоків, сприятиме суттєвому скороченню обсягів споживання теплової енергії.

ФЕРМЕРСЬКІ КОГЕНЕРАЦІЙНІ УСТАНОВКИ НА  
БАЗІ ПЕРЕСУВНИХ ДЕС

**Стеценко С.Ю.**, студентка 2 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Мищенко А.В.**, к.т.н, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

В когенераційних установках досягається найбільша ефективність використання палива, яка, з урахуванням відпуску споживачам теплоти, може бути більшою 90 %.

У термодинамічному аспекті відмінність когенерації від теплофікації пов'язана з особливостями власне термодинамічних циклів, які реалізуються відповідно в одному випадку як когенераційний, а в іншому – як теплофікація. Ця відмінність виявляється, якщо розглядати і порівнювати відповідно технології та термодинамічні цикли когенерації і теплофікації.

Сучасні когенераційні технології є основою для створення систем енергопостачання, що забезпечують ефективно забезпечення споживачів як електроенергією, так і низькопотенційним теплом, для комунально-побутових і виробничих потреб в необхідному об'ємі.

Переваги використання систем когенерації малої потужності в умовах невеликого фермерського господарства можна поділити на чотири групи, які тісно пов'язані між собою: підвищення надійності енергозабезпечення; можливість утилізації тепла; економічні переваги; екологічні переваги.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ МАЛИХ  
ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

**Панько М.О.**, студентка 1 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Міщенко А.В.**, к.т.н, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

Економічні показники малих гідроелектростанцій (МГЕС) залежать від виду споруджуваного гідровузла. Суттєво відрізняються витрати на спорудження нових гідровузлів від витрат на модернізацію та реконструкцію існуючих. Великий вплив на економічні показники МГЕС має рівень стандартизації існуючого гідроенергетичного обладнання – індивідуальне чи серійне. У ряді випадків в якості турбін можуть використовуватися осьві лопатеві насоси, що випускаються серійно для інших галузей. Певний вплив на економічні показники МГЕС може становити типізація проектних рішень, автоматизація розробки проектної документації.

Характерною особливістю сучасних гідроагрегатів МГЕС є використання класичної схеми гідротурбін у поєднанні з регульованим напрямним апаратом, обладнаним електромеханічним приводом та мікропроцесорною управляючо-діагностичною системою.

Досвід спорудження МГЕС в Україні свідчить про те, що терміни будівництва (залежно від місцевих умов) розтягувалися до 3...8 років. Для скорочення термінів будівництва слід застосовувати типові проекти. Це також дозволяє зменшити вартість малої гідроелектростанції. Уніфікація проектних рішень малих ГЕС є актуальним завданням.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОКАЛЬНИХ  
СИСТЕМ ТЕПОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ  
АБСОБЦІЙНИХ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ

**Красніков О.С.**, студент 1 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Міщенко А.В.**, к.т.н, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

Серед різноманітних типів абсорбційних термотрансформаторів найбільше розповсюдження отримали водоаміачні і бромистолітієві. Робочим теплом слугує бінарна суміш.

В якості з нагрівального джерела використовується пара, гаряча вода, гарячі димові гази та парогазові суміші, а також відновлювані джерела енергії (сонячна енергія геотермальні води і т.п.)

Перевагою схемних рішень тепло-холодоелектроцентралі з газотурбінним двигуном, що суміщений з водоаміачною системою проміжного нагріву газу і регенеративним теплообмінником є те, що у циліндри надходить охолоджене повітря, внаслідок чого збільшується коефіцієнт наповнення а отже і потужність двигуна. Тому можна отримати суттєвий ефект як за рахунок форсування ДВЗ за потужністю, так і за енергетичними показникам (цей ефект аналогічний ефекту від надуву двигуна).

Такі комплексні схеми перспективні для індивідуального (локального) електро-тепло-холодопостачання комунально-побутових споживачів.

## КОНГЕНЕРАЦІЯ НА ОСНОВІ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ

**Бебека В.Ю.**, студент 3 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Міщенко А.В.**, к.т.н, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

Століттями геотермальні джерела використовували для лікувально-оздоровчих цілей. Із часом стало зрозуміло, що геотермальна енергія, яка зберігається глибоко в надрах Землі, це енергетичний ресурс, що має величезний потенціал і який можна використовувати для промислових цілей як ще один вид відновлюваного джерела енергії.

Впродовж останнього десятиліття в більшості країн світу відбувається значне розширення науково-дослідницьких і дослідно-промислових робіт по використанню нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії. Вказаний напрям перспективний в нашій країні, оскільки дефіцит органічного палива є однією з причин енергетичної кризи в країні. Найменш освоєною серед нетрадиційних джерел є геотермальна енергія. Україна має значний потенціал геотермальної енергії.

Добовий дебіт розвіданих запасів термальних вод в Україні становить 27,3 млн. м<sup>3</sup> при температурі 70°C. Для розвитку цього напрямку енергетики необхідно налагодити проектування, будівництво і експлуатацію спеціальних геотермальних установок, що у свою чергу вимагає розробки відповідних методик розрахунків і виконання наукових досліджень.

ВИКОРИСТАННЯ АГРОВІДХОДІВ ДЛЯ  
ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ

**Огарок Г.С.**, студент 1 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Міщенко А.В.**, к.т.н, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
м. Київ, Україна

З кожним роком попит на традиційні енергоресурси в Україні збільшується, відповідно зростає їх вартість. Тому підвищується актуальність питання заміни традиційних видів палив на альтернативні та відновлювальні палива.

В Україні, як аграрній державі, перспективним є використання відходів рослинництва і тваринництва, для заміщення традиційних енергоносіїв. Однією з суттєвих переваг біомаси як палива є, її відносна дешевизна у порівнянні з традиційними паливами, зокрема, з природним газом.

Біогаз – це горючий газ, який утворюється при анаеробному метановому зброджуванні біомаси складається переважно з метану (55...75)%, двооксиду вуглецю (25...45)% і домішок сірководню, аміаку, оксидів азоту та інших (менше 1%). У середньому вважають, що при згоранні 1м<sup>3</sup> біогазу можливо отримати 20...25 МДж., або еквівалент рівності природному газу 0,6 м<sup>3</sup>, нафти 0,74 л або 0,66 л дизельного палива. За добу від однієї тварин можливо отримати: ВРХ – 1,5м<sup>3</sup>, свиня – 0,2м<sup>3</sup>, курка, кріль – 0,015м<sup>3</sup>.

Також для отримання біогазу можливо використовувати відходи рослинного походження: силос, солома, харчові відходи та ін.

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРУБНОГО ПУЧКА  
ТЕПЛООБМІННОГО АПАРАТА НОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ ЯК  
ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ В ПТАШНИКАХ

**Баліцький А.С.**, студент 4 курсу ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Троханяк В.І.**, канд. техн. наук, доц.

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

У роботі представлено вдосконалену систему мікроклімату у пташнику. Розглянуто два типи вентиляційних систем, а саме тунельну та бокову. Для цих вентиляційних систем розроблені теплообмінники, призначені для охолодження повітря, що надходить у літню пору року. Досліджено процеси тепло- масообміну в розроблених теплообмінниках для різних типів систем вентиляції. Проведено обчислювальний гідродинамічний аналіз теплообмінників двох різних конструкцій для систем тунельної та бічної вентиляції. Отримано поля швидкостей, температур і тисків у досліджуваних каналах. У випадку з тунельною системою вентиляції перепад тиску дорівнює 991 Па, що в 3,3 рази менше порівняно з системою бічної вентиляції.

З метою забезпечення нормованих умов повітряного середовища в пташнику з урахуванням усіх аспектів техніко-економічного аналізу пропонується вибрати теплообмінник для системи тунельної вентиляції.



## ВДОСКОНАЛЕННЯ БОКОВОЇ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ В ПТАШНИКАХ

**Баліцький А.С.**, студент 4 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Троханяк В.І.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Підтримання нормованого мікроклімату у птахівничому приміщенні це один із основних факторів. Саме від якісних показників параметрів повітря в кінцевому результаті залежить якість виходу продукції. Птиця при її утриманні вимагає значних зусиль і технологічних рішень. В зв'язку з цим проводилось вдосконалення системи мікроклімату в повітряному середовищі пташника за рахунок монтажу витяжних вентиляторів на боковій стінці в загальній кількості 8 шт. та 1 шт. на торцевій стіні.

Потужним інструментом прогнозування схеми повітряного потоку в пташнику є моделювання Computational Fluid Dynamics (CFD) за допомогою ANSYS Fluent. Це являється як альтернатива експериментальним дослідженням.

Результати CFD моделювання показали, що клапани які розташовані на висоті 210 мм. від перекриття працюють ефективно. Перепад тиску у припливних клапанів становить 73,565 Па. Швидкість повітря на вході припливних клапанів 11,45 м/с. Швидкість повітря на висоті 0,7 м. від рівня підлоги коливається в межах 0,86 м/с, температура – 14,12 °С.

## АЕРОЗОЛЬНЕ ОЧИЩЕННЯ БІОДИЗЕЛЯ

**Зеленський Д.О.**, студент 2 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Тарасенко С.Є.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Біодизель отримують в результаті реакції алкоголізу рослинних, тваринних або інших жирів спиртами (етиловим, метиловим тощо). Найкраща конверсія жирів відмічається при використанні метанолу (реакція метанолізу). Реакція метанолізу відбувається дуже повільно. Для її пришвидшення застосовуються кислотні або лужні каталізатори. Найпростішим, а отже і найдешевшим, є метаноліз із гомогенним каталізатором.

При метанолізі з гомогенним каталізатором він не вступає в саму реакцію, а тільки її прискорює. Тому в виготовленому біодизелі каталізатор залишається повністю, викликаючи корозію двигуна. Отже, для отримання якісного біодизеля, його потрібно очищати від гомогенного каталізатора.

Із трьох досліджуваних способів промивання біодизеля для практичного використання можна рекомендувати аерозольний спосіб, причому середньо- і крупнокраплинне промивання необхідно здійснювати протягом не менше як 4-5 год., тоді як дрібнокраплинне – протягом довшого часу. Результуюча лужність біодизеля при аерозольному його промиванні зменшується приблизно в 2 рази, при чому спостерігається тенденція до її зниження протягом довшого часу промивання.

ВИРОБНИЦТВО ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА ЗА  
ТРАДИЦІЙНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ І ЙОГО ЛУЖНІСТЬ ПРИ  
НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ

**Шульга Ю.О.**, студентка 2 курсу ННІ ЕАЕ  
Науковий керівник: **Тарасенко С.Є.**, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Очищенню біодизеля від гомогенного каталізатора повинна передувати його нейтралізація. Для цього використовується розчин у воду неорганічних (соляна, сірчана, фосфорна тощо) і органічних (оцтова, лимонна) кислот при температурі від 20°C до 80°C при перемішуванні з частотою 1000 об/хв. Метою проведених досліджень було визначення ефективного способу нейтралізації біодизеля та встановлення оптимальних і раціональних параметрів нейтралізації біодизеля.

Дослідження ефективності нейтралізації біодизеля проводились шляхом його перемішування з водним розчином лимонної кислоти (об'ємний спосіб) та шляхом розпилення водного розчину лимонної кислоти над шаром біодизеля (аерозольний спосіб).

Встановлено, що використання аерозольного способу нейтралізації біодизеля недоцільне внаслідок його низької ефективності. Нейтралізацію біодизеля доцільно здійснювати за об'ємним способом шляхом його перемішування з 1% розчином лимонної кислоти в воді.

## МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЯВИЩА КАВІТАЦІЇ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОДОПОСТАЧАННЯ СЕКТОРУ ЖКГ

***Шенеленко М.О.***, студент 3 курсу ф-ту МТ  
Науковий керівник: ***Тарасенко С.Є.***, канд. техн. наук, доц.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ, Україна

Кавітація - утворення всередині рідини порожнин, заповнених газом, парою або їх сумішшю (кавітаційних бульбашок), тобто порушення суцільності рідини. В лопатевих насосах кавітація супроводжується зменшенням подачі, напору, потужності і к.к.д. внаслідок того, що частина порожнини робочого колеса заповнюється парою. Тому вивчення фізичної природи кавітації, використання її енергії є важливим питанням.

Утворення кавітаційних пазирів має багато загального з кипінням рідини, у зв'язку з чим ці два процеси часто ототожнюються: а критичний тиск, при якому починається кавітація розглядають як тиск насиченого пару рідини при даній температурі, при цьому звільнюється багато енергії. І так якщо в потоці рухомої рідини, присутні розтягувальні напруги, росте число кавітаційних (парогазових) пазирів. Вони повністю заповнюють собою область захоплену кавітацією, утворюючи великі каверни.

Енергія, яка отримана в результаті кавітації, можна домогтися її використання для тепловодопостачання житлово-комунального сектору. Це необхідно при сучасному стані з дефіцитом газу в нашій державі.

УДК 536.24

## ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЇ ПРИМІЩЕНЬ ПТАШНИКІВ

**Носенко Р.**, студент 3 курсу ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Сподинюк Н.А.**, канд. техн. наук, доц.

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

У роботі наведено результати техніко-економічного порівняння системи теплозабезпечення пташника модульного утримання птиці з повітряною опалювальною системою при клітковому розміщенні птиці. Капітальні вкладення систем опалення визначалися за кошторисною вартістю.

Система опалення пташника-бройлерника вважається економічно доцільною, коли при заданому тепловому ефекті сума капіталовкладень і експлуатаційних витрат за даним способом обігріву буде знижена в порівнянні з прогресивними існуючими рішеннями. При цьому необхідно, щоб додаткові капіталовкладення, викликані подорожчанням кошторисної вартості, окупувались за рахунок економії експлуатаційних витрат в установлений термін, так званий термін окупності. Було доведено доцільність застосування інфрачервоних опалювальних систем з рекуперацією тепла для приміщень вирощування птиці як енергоощадних.

Встановлено, що економічний ефект від впровадження складає 25%, в порівнянні з традиційною повітряною системою опалення.

СТВОРЕННЯ ДИНАМІЧНОГО МІКРОКЛІМАТУ В  
РОБОЧІЙ ЗОНІ  
ВИРОБНИЧОГО ПРИМІЩЕННЯ

**Задніпрянець В.**, студент 3 курсу ННІ ЕАЕ

Науковий керівник: **Сподинюк Н.А.**, канд. техн. наук, доц.

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

У роботі наведені результати параметричних досліджень температурного режиму зони обслуговування при застосуванні інфрачервоних нагрівачів. Для підвищення ефективності застосування інфрачервоного опалення у виробничих приміщеннях доцільно розташувати над інфрачервоним нагрівачем вентилятор для спрямування потоку конвективного тепла в зону обслуговування. Таке рішення дозволяє збільшити температуру повітря в зоні обслуговування, при цьому понизивши потужність нагрівача, а отже підвищити енергоефективність системи інфрачервоного опалення.

Отримано графічну та емпіричну залежності температури повітря в зоні обслуговування виробничого приміщення від теплової потужності інфрачервоного нагрівача та висоти його встановлення. Спрямування конвективного потоку, що виділяється від інфрачервоного нагрівача, в робочу зону дозволяє підвищити відносну температуру повітря в зоні обслуговування в середньому на 2,8%.

## УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

**Загоровський М.С.**, студент 3 курсу ЕТВ  
Науковий керівник: **Крамар М.В.**, викладач вищої  
категорії, викладач - методист,  
Таращанський технічний та економіко – правовий  
фаховий коледж, м. Тараща, Україна

Автоматизована система контролю та обліку електроенергії є важливим елементом енергоефективності та енергозбереження в будь-якому виробничому або житловому приміщенні. Удосконалення такої системи може забезпечити економію електроенергії та зменшення витрат на її споживання.

Додаткові вимірювальні пристрої можуть бути встановлені для вимірювання електроенергії в окремих зонах виробничого приміщення. Це дозволить точніше визначати місця, де відбувається витік електроенергії та дозволить підвищити ефективність контролю.

Використання бездротових технологій дозволяє зменшити кількість проводів та кабелів, що потрібні для збору даних про електроенергію. Це дозволяє знизити витрати на проводку та спростити процес встановлення системи. В цілому, удосконалення автоматизованої системи контролю та обліку електроенергії може забезпечити більш ефективне використання енергоресурсів та зменшити витрати на електроенергію. Для досягнення цих цілей необхідно використовувати нові технології та підходи до вирішення проблем енергоефективності.

## НАПРЯМАМИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ

***Власенко О.С.***, студент 3 курсу ЕТ відділення  
Науковий керівник: ***Рибакова В.І.***, викладач вищої категорії,  
викладач-методист,  
Таращанський технічний та економіко-правовий фаховий  
коледж, м. Тараща, Україна

Інноваційна інтеграція цифрових і енергетичних технологій дозволяє інтелектуально керувати генерацією, передачею, розподілом, накопиченням та споживанням електроенергії, істотно підвищуючи ефективність її використання.

Напрямами цифровізації в енергетиці є такі:

- технологія «блокчейн»;
- штучний інтелект/машинне самонавчання;
- бізнес-платформа для обміну даними між учасниками енергетичного ринку;
- безпілотники та дистанційна реєстрація;
- планшетні пристрої та підключення до мобільних мереж;
- масиви великих даних (“Big data”) та управління даними;
- Інтернет речей (“Internet of Things”, “IoT”) в енергетичному секторі. Діджиталізація в процесі координації учасників енергетичних ланцюгів постачання може стати запорукою функціонування конкурентного середовища та формування цін та тарифів на енергетичні послуги за ринковим принципом. Розвиток цифрових інновацій може стати ключовим імпульсом для вітчизняних підприємств щодо зняття бар’єрів для входження в інтегрований європейський енергетичний ринок.



ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕЛІОТЕПЛИЦІ ЯК ОБ'ЄКТА  
АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ  
АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Сіденко Д.Г., студент 3 курсу ЕТ відділення  
Науковий керівник: **Барало О.В.**, викладач вищої категорії,  
викладач-методист,  
Таращанський технічний та економіко-правовий фаховий  
коледж, м. Тараща, Україна

Автоматизація геліотеплиць може бути досягнута за допомогою різних технологічних рішень, які забезпечують ефективне та автоматизоване керування кліматичними умовами та іншими процесами в геліотеплиці.

У геліотеплицях можна використовувати датчики та моніторингові системи, які дозволяють в режимі реального часу отримувати інформацію про кліматичні умови, рівень вологості, температуру, освітлення та інші параметри, що може допомогти забезпечити ефективну автоматизацію геліотеплиць. Ця інформація може бути використана для прийняття рішень щодо регулювання клімату, живлення рослин та управління освітленням.

Використання Wi-Fi мережі дозволяє забезпечити зв'язок між різними автоматизованими системами та пристроями у геліотеплиці, що дозволяє забезпечити автоматичну координацію та керування різними процесами.

Отже, за рахунок впровадження розробки САУ в геліотеплиці зменшуються енергетичні витрати та підвищується якість та кількість продукції.

УДК 658.567:630

## АНАЛІЗ СТАНУ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

**Гриценко І.В.**, студент 3 курсу ЕТ відділення  
Науковий керівник: **Дзюбенко С.О.**, викладач вищої  
категорії, викладач-методист,  
Таращанський технічний та економіко-правовий  
фаховий коледж, м. Тараща, Україна

Цілі, прийняті всією світовою спільнотою в рамках знакової Паризької Угоди, – обмежити глобальне потепління на рівні значно нижчому  $2^{\circ}\text{C}$  та докласти всіх зусиль щоб не перевищити  $1,5^{\circ}\text{C}$  – вимагають здійснити перехід до відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в стислий часовий проміжок, а саме протягом кількох наступних десятиліть. Щоб вберегти екосистеми планети та самих себе від катастрофічних наслідків змін клімату, людство має усунути викиди парникових газів від своєї діяльності та досягти негативного вуглецевого сальдо вже в другій половині 21 століття. До 2050 року транспорт, енергетика, промисловість та населення повинні повністю перейти на відновлювані джерела енергії.

Сучасна енергетика України характеризується поступовим старінням обладнання електростанцій, зростанням питомих витрат пального та низьким ККД. Перехід енергетики в бік чистих та безпечних відновлюваних джерел дозволить побудувати Україні нову сильну економіку та вирватися з тривалого соціо-економічного занепаду, допомогти міжнародній спільноті вирішити проблему змін клімату та підвищити безпеку та добробут своїх громадян.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ СПОЖИВАННЯ  
ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Денисенко В.О., студент 3 курсу ЕТ відділення  
Науковий керівник: **Кизима М.В.**, викл. першої  
категорії,  
Таращанський технічний та економіко-правовий  
фаховий коледж, м. Тараща, Україна

Використання відновлюваних джерел енергії сприяє сталому розвитку міст, які завдяки сонячним, вітряним, біогазовим установкам, малим гідроелектростанціям можуть самі забезпечити себе електроенергією, скоротивши при цьому свої витрати та ресурсозалежність. Населення може самостійно виробляти електроенергію та контролювати її розподіл, мінімізуючи при цьому також втрати при передачі на великі відстані. Це, в свою чергу, зменшує навантаження на природу та дає можливість говорити про економічне зростання, яке сьогодні стримується звичною для нас екстенсивною традиційною енергетикою. З кожним роком «зелена» енергетика стає доступнішою, винаходяться нові її джерела та технології виробництва, що, безперечно, сприяє розвитку інновацій та удосконаленню інфраструктури, стимулює розвиток освіти і науки.

Перехід на невичерпні джерела енергії сприяє збереженню миру на землі, адже, мабуть, чи не однією з основних причин воєн є боротьба за ресурси, в тому числі енергоресурси. А тому розвиток «зеленої» галузі є особливо важливим для нас.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

**Горошко М.І.**, студент 3 курсу ЕТ відділення  
*Науковий керівник: Гаркуша В.В., викладач першої категорії,  
Таращанський технічний та економіко-правовий фаховий  
коледж, м. Тараща, Україна*

Спалюванням викопного палива людство збільшило концентрацію парникових газів в атмосфері, чим посилили парниковий ефект. Виходом із ситуації є використання альтернативних видів енергії.

Найбільш перспективним у цьому плані вважається водень. Але не всі типи водню сумісні з екологічною чистотою, кліматичною безпекою використання енергії або нульовими викидами. Лише «зелений» водень, який виробляється на електроенергії з відновлюваних джерел відповідає цим критеріям..

Теоретично, воднем можна замінити усе інше паливо, яке людство спалює для отримання енергії. Друга важлива характеристика – у формі водню енергію можна зберігати довше, ніж в акумуляторах. За потреби, ця енергія може бути знову перетворена. Але для виробництва «зеленого» водню необхідна низька вартість електроенергії, а також зниження вартості електролізних установок.

Отже, зменшення витрат на виробництво «зеленого» водню завдяки інноваціям, збільшення масштабу та підвищення продуктивності станцій, які працюють на основі відновлюваних джерел енергії, є ключовими заходами, що сприяють використанню «зеленого» водню, який стає ключовим компонентом енергетичного комплексу.

## ГІБРИДНА СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ

***Безп'ятий О.В.***, студент 3 курсу ЕТ відділення  
Науковий керівник: ***Шелест А.П.***, викладач вищої категорії,  
Таращанський технічний та економіко-правовий фаховий  
коледж, м. Тараща, Україна

Компанія Solax презентувала на ринку України новітній гібридний інвертор Solax Power X3 Hybrid з передбаченою можливістю до масштабування електростанцій, тобто паралельного встановлення декількох інверторів. Інвертор оснащений функцією EPS, має декілька варіантів зв'язку та може управлятись дистанційно.

Завдяки гібридному інвертору тепер ще й можна налаштувати пріоритетність роботи джерел та електроприладів. Наприклад, у гібридній сонячній електростанції на базі інвертора Solax Power X3 Hybrid є можливість налаштувати роботу сонячної станції таким чином, щоб споживати електроенергію від сонячних панелей вдень, а ввечері від мережі, при цьому акумуляторні батареї використовувати у аварійних випадках, як резервне живлення. Відповідно згенеровані надлишки електроенергії продавати в центральну мережу по умовам Зеленого тарифу – заробляючи при цьому додаткові гроші.

Переваги таких гібридних систем: можливість роботи при відсутній мережі; гнучке налаштування пріоритетів живлення; можливість живлення від мережі або бензо/дизель генератора при недостатній сонячній енергії.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА (MICS)  
УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ З  
ВИКОРИСТАННЯМ (IoT)

***Гриценко М. В.**, студент 4 курсу ET відділення  
Науковий керівник: **Горошко І.М.**, викладач вищої категорії,  
Таращанський технічний та економіко – правовий фаховий  
коледж, м. Тараща, Україна*

У 21 столітті управління водними ресурсами з використанням нових технологій є обов'язковим через швидке зростання населення, посуху та дефіцит води. Для досягнення цієї вимоги можна використовувати систему Інтернету речей (IoT) із бездротовими пристроями.

Агровиробництво повинно використовувати інноваційну техніку, зокрема, мультиінтелектуальні системи керування (MICS) насосної станції. Основний компонент MICS складається з трьох систем управління, включаючи контролер електронасоса, рівень води в резервуарі та систему контролю сигналізації.

Вся система керується технологією IoT і управляється через SMS або сигнал дзвінка, яким можна керувати будь-де в будь-який час. Розроблено механізм плавного пуску роботи електронасоса для усунення гідравліч ударів, надмірних пускових струмів та механічних навантажень.

У запропонованій нами системі керування розроблено та застосовано 4-позиційний перемикач, який полегшує запуск та керування системою вручну та автоматично, використовуючи технологію IoT і у режимі вимкненого стану.

## ПРО ІСТОРІЮ ТА МАЙБУТНЄ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ 100% ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГІЇ

***Андрєєв А.О.**, студент 4 курсу ЕТ відділення  
Науковий керівник: **Горошко І.М.**, викладач вищої категорії,  
Таращанський технічний та економіко – правовий фаховий  
коледж, м. Тараща, Україна*

Дослідження систем 100% відновлюваної енергії є відносно недавнім явищем. Це було започатковано в середині 1970-х років, каталізатором якого стало різке зростання цін на нафту. З середини 2000-х років він швидко перетворився на визначну дослідницьку сферу, яка охоплює велику кількість дослідницьких груп і організацій по всьому світу. Головний висновок більшості цих досліджень полягає в тому, що 100% відновлювані джерела енергії є можливими в усьому світі за низькими витратами.

Моделювання оптимізації витрат і більша доступність ресурсів, як правило, призводять до збільшення частки сонячної фотоелектричної енергії. Останні дослідження зосереджені на викликах і можливостях, пов'язаних із переважанням мережі, накопиченням енергії, електрифікацією транспорту та промисловості, а також включення природного та технічного видалення вуглекислого газу (CDR).

Результатом є цілісне бачення переходу до економіки чистих негативних викидів парникових газів, в екологічно безпечний спосіб на основі систем 100% відновлюваної енергетики промисловості-CDR.

## СОНЯЧНІ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДЛЯ СПОЖИВАЧІВ

**Козаченко І.О.**, студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Соломко Н.О.**, викладач-методист  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України, м.  
Ніжин, Україна»

Сонячні системи виробництва електроенергії для споживачів є важливим енергетичним рішенням, що стає все популярнішим в умовах зростання вартості електроенергії та зміни клімату. Споживачі можуть встановлювати сонячні панелі на своїх будівлях, що забезпечить їм енергетичну незалежність та знизить витрати на електроенергію.

Розвиток технологій сонячних систем дозволяє їх економічно оптимізувати, забезпечуючи відмінну ефективність та довговічність. Державні програми та підтримка дозволяють споживачам здійснювати інвестиції в сонячні системи з мінімальними витратами та максимальними перевагами.

Сонячні системи також допомагають зменшити відповідальність споживачів за негативний вплив на навколишнє середовище та сприяють збереженню ресурсів.

Висока ефективність та надійність сонячних систем дозволяє їм стати важливим рішенням для будівельних проектів та інфраструктури, що сприяє зменшенню витрат та покращенню довкілля.

Розвиток сонячних систем виробництва електроенергії має потенціал стати ключовим чинником у забезпеченні сталого енергетичного майбутнього та зменшенні залежності від вугільної енергетики



## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТА

**Красновид Д.В.**, студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Соломко Н.О.**, викладач-методист  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

Ефективність використання енергії в галузі транспорту є важливою проблемою, оскільки ця галузь відіграє важливу роль в економіці країни і в той же час спричинює значний викид шкідливих речовин, що негативно впливає на навколишнє середовище.

Одним із ключових аспектів ефективного використання енергії в галузі транспорту є розвиток енергоефективних технологій. Це означає використання технологій, які дозволяють зменшити споживання палива транспортними засобами. Наприклад, розробка автомобільних двигунів з меншим споживанням палива, використання гібридних та електричних транспортних засобів.

Також, важливим елементом ефективного використання енергії є планування маршрутів. Використання оптимальних маршрутів може допомогти зменшити витрати на паливо та скоротити час поїздки. Для цього використовуються спеціальні системи навігації та маршрутизації.

Одним з них є використання біопалива, яке виготовляється з рослинного матеріалу та зменшує викид шкідливих речовин у повітря. Крім того, з'являються нові технології, які дозволяють використовувати водень як джерело енергії для транспорту.

## ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

Лук яненко А.А., студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Соломко Н.О.**, викладач-методист  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

В останні десятиліття спостерігається все більше збільшення попиту на кондиціонери, що призводить до збільшення споживання електроенергії. Системи кондиціонування повітря використовуються у багатьох сферах життя, включаючи промисловість, комерційні та житлові приміщення. Це ставить питання ефективності використання енергії в системах кондиціонування повітря. За даними Міжнародної енергетичної агенції, більше 10% виробленої електроенергії споживається на кондиціонування приміщень. Це призводить до збільшення витрат електроенергії і, відповідно, збільшення викидів вуглекислого газу, що шкідливо впливає на навколишнє середовище.

У зв'язку з цим, важливим завданням є розробка енергозберігаючих технологій для систем кондиціонування повітря. Технологія, яка може знизити витрати на енергію в системах кондиціонування повітря, - це використання енергоефективних компресорів. Енергоефективні компресори споживають менше електроенергії для виробництва тиску, що дозволяє знизити витрати на енергію. Крім того, вони мають більш довговічну та надійну роботу. Ця система дозволяє використовувати теплову енергію, яка вже була витрачена на опалення приміщення.

LED ТЕХНОЛОГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ:  
ПРОБЛЕМИ ТА РІШЕННЯ

Мікшин М.О., студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Соломко Н.О.**, викладач-методист  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

LED (світлодіодна) технологія стала однією з найбільш широко застосовуваних технологій. Це пов'язано з її низькою енергоспоживанням, довговічністю та високою якістю освітлення. Однак, як і будь-яка технологія, LED має свої проблеми та виклики.

Одна з основних проблем, пов'язаних зі світлодіодною технологією, - це високі вартості. Однак, ця проблема вирішується постійним зниженням цін на LED-прилади та збільшенням їх ефективності. Крім того, зменшення витрат на освітлення за рахунок використання LED-ламп може значно знизити витрати на опалення та охолодження приміщень.

Ще однією проблемою є висока температура, що виникає під час роботи світлодіодних ламп. Це може призвести до зниження тривалості їх роботи, що, в свою чергу, може зменшити вигоди від використання LED-освітлення. Однак, ця проблема вирішується за допомогою використання спеціальних охолоджуючих систем та вдосконаленням спецматеріалів,.

Також, іншою проблемою, пов'язаною зі світлодіодною технологією, є висока напруга, яка вимагає використання спеціальних драйверів для забезпечення безпеки під час використання LED-освітлення.

## КОГЕНЕРАЦІЙНИЙ ВИРОБІТОК ЕНЕРГІЇ ПЕРЕСУВНИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ

**Онiщенко М.В.**, студент 4 курсу ВСП НФК НУБiП України  
Науковий керiвник: **Соломко Н.О.**, викладач-методист  
ВСП «Нiжинський фаховий коледж НУБiП України,  
м. Нiжин, Україна»

У сучасному світі енергетичний ресурс є одним з найважливіших факторів розвитку економіки країни. З кожним роком зростає споживання енергії, але при цьому її виробництво не може бути необмеженим. Тому дедалі більшу увагу приділяється питанню енергоефективності та використанню відновлювальних джерел енергії. Одним із способів вирішення цих проблем є когенераційний виробіток енергії пересувними електростанціями.

Когенераційний виробіток енергії - це процес, за якого одночасно виробляються тепло та електрична енергія. Цей процес є більш ефективним, ніж окреме виробництво тепла та електричної енергії, оскільки дозволяє зменшити втрати енергії. Пересувні електростанції - це мобільні комплекси, які мають можливість пересуватись по території та виробляти електричну енергію, а також тепло.

Використання пересувних електростанцій для когенераційного виробітку енергії має декілька переваг. Перш за все, це можливість використання тепла, яке виділяється при виробництві електроенергії, для опалення будівель, а також для виробництва пари для промислових потреб. Другим важливим фактором є можливість пересуватись по території та виробляти електричну енергію там, де є потреба.

## ЗАСТОСУВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ОПРОМІНЕННЯ ДЛЯ МІСЦЕВОГО ОБІГРІВУ МОЛОДНЯКА

**Приліпко В. Ю.**, студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Соломко Н.О.**, викладач-методист  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

Інфрачервоне опромінення - це вид електромагнітного випромінювання з довжиною хвилі від 780 нм до 1 мм. Застосування інфрачервоного опромінення для обігріву молодняка в сільському господарстві вже здавна є ефективним засобом забезпечення комфорту тварин і збільшення їхньої продуктивності.

Застосування інфрачервоного опромінення в місцевому обігріві молодняка забезпечує економію енергії, тому що воно дозволяє зменшити витрати на опалення приміщень. Інфрачервоне опромінення генерує тепло, яке не потребує нагріву повітря в приміщенні, а обігріває молодняка безпосередньо. Це дозволяє заощадити до 50% енергії порівняно з традиційними системами обігріву.

Збільшення продуктивності тварин. Тепло, яке генерується інфрачервоним опроміненням, допомагає підтримувати тепловий баланс тіла тварин, що позитивно впливає на їхню продуктивність. Зменшення витрат на енергію. Інфрачервоне опромінення дозволяє зменшити витрати на опалення приміщень, оскільки тепло передається безпосередньо до молодняка, а не нагріває повітря в приміщенні.

## ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

**Сабешкін В.Ю.**, студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Соломко Н.О.**, викладач-методист  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

Теплоенергетичні установки та енергопостачання є невід'ємною складовою сучасного життя. Індустрія, побут і транспорт потребують значних обсягів енергії, а її виробництво потребує великих інвестицій та розробок. Теплоенергетика є сферою виробництва енергії, що базується на використанні теплової енергії палива. За останні кілька десятиліть технології виробництва енергії значно змінились, але потреба в тепловій енергії залишається стабільною.

Теплоенергетичні установки складаються з двох основних компонентів: паливної системи і котла. Паливна система може включати в себе зберігання, переробку та транспортування палива. Котел є основним елементом, який перетворює теплову енергію палива на теплоенергію. Котли можуть бути різних типів, в залежності від типу палива, використовуюваного в процесі виробництва енергії.

Одним з основних викликів теплоенергетичних установок є ефективне використання палива. На сьогоднішній день розробляються та використовуються технології зниження витрат палива та підвищення ефективності виробництва енергії. Одним з прикладів є використання котлів зі зниженим рівнем викидів, які забезпечують екологічність виробництва енергії та зменшення впливу на навколишнє середовище.

## ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ МОЛОКА

**Перепелиця С.С.**, студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Олешко М.І.**, викладач-методист  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

Щоб зберегти корисні властивості молока, його необхідно зберігати при оптимальній температурі. Тому, для збереження молока в якісному стані, необхідно використовувати автоматизовані системи охолодження.

Автоматизовані системи охолодження молока дозволяють зберігати продукт на оптимальній температурі з мінімальними втратами якості. Такі системи забезпечують не тільки охолодження, але й контроль за температурою молока, що зберігається, що дозволяє зменшити ймовірність розвитку бактерій та мікроорганізмів.

Однією з переваг автоматизованих систем охолодження молока є економія енергоресурсів. Завдяки використанню таких систем, можна значно знизити споживання енергії при зберіганні молока. Крім того, автоматизовані системи забезпечують безпечність продукту, оскільки контролюють умови зберігання молока.

Однією з новітніх технологій в області охолодження молока є використання глибокої охолоджувальної технології, що дозволяє зберігати молоко при температурі близької до 0 градусів Цельсія. Завдяки цьому, молоко зберігає свої корисні властивості на тривалий період часу

КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПОНОВЛЮВАНИХ ТА  
ТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМАХ  
ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПОРУД ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

**Медвідь В.Ю.**, студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Олешко М.І.**, викладач-методист  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

Комплексне використання поновлюваних та традиційних джерел енергії є актуальною темою в сучасному світі. Особливо важливо це у сфері енергозабезпечення споруд закритого ґрунту, таких як теплиці, оранжереї та інші аграрні споруди.

За останні роки поновлювані джерела енергії набули значного поширення і застосування. Їх використання дозволяє знизити витрати на енергопостачання та зменшити шкідливий вплив на довкілля. Поновлювані джерела енергії, такі як сонячні панелі, вітрові турбіни, геотермальні насоси та інші, дозволяють виробляти електроенергію без використання природних ресурсів, що дає можливість значно зменшити викиди в атмосферу.

Одним з найбільш ефективних методів забезпечення енергетичних потреб споруд закритого ґрунту є використання комплексу з традиційних та поновлюваних джерел енергії. Наприклад, забезпечення тепла в теплиці можна здійснити за допомогою сонячних колекторів, які можна розташувати на даху або біля теплиці.



РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО  
РЕГУЛЮВАННЯ ПОЛИВОМ У ТЕПЛИЦІ

**Щітка Н.К.**, студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Залозний Р.В.**, викладач  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

Сучасні технології вирощування рослин у закритих приміщеннях, таких як теплиці, дозволяють досягати значного збільшення урожайності та якості продукції. Один з найважливіших аспектів у таких системах – забезпечення рослин достатньою кількістю води, що включає в себе належний полив.

Сьогодні, завдяки розвитку технологій автоматизації, можливо розробляти системи автоматичного поливу для теплиць, які дозволяють розподіляти воду у правильних кількостях та за необхідним графіком. Такі системи дозволяють ефективно використовувати ресурси та зменшувати ризик помилок, пов'язаних з ручним поливом. Проте, у традиційних системах автоматичного поливу використовуються таймери, які не завжди враховують зміну погодних умов та потреб рослин у воді.

Розробка системи автоматичного регулювання поливу у теплицях, яка враховує зміну погодних умов та потреб рослин у воді, є актуальною проблемою сучасного аграрного сектору. Така система має дозволити досягнути ефективного використання водних ресурсів та забезпечити оптимальні умови для зростання рослин у теплиці.

## ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ВОЛОГІСТЮ В ТЕПЛИЦІ

Денисенко В. С., студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Залозний Р.В.**, викладач  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

У сучасному світі землеробство не може існувати без застосування новітніх технологій, які сприяють оптимізації процесу вирощування рослин. Один з найважливіших факторів, що впливає на ріст і розвиток рослин, це вологість ґрунту та повітря. Тому для досягнення максимального врожаю необхідно забезпечити оптимальний рівень вологості.

Застосування САУ вологістю в теплиці є одним з ефективних рішень для забезпечення необхідного рівня вологості. Така система дозволяє відстежувати та контролювати вологість в теплиці в реальному часі, а також здійснювати автоматичне регулювання вологості, що дозволяє зберігати необхідний рівень вологості для рослин.

Основна мета САУ вологістю полягає в тому, щоб підтримувати сталу вологість повітря та ґрунту, що впливає на здоров'я рослин та їх ріст. Для цього в систему вбудовуються датчики вологості, які вимірюють рівень вологості повітря та ґрунту, і передають ці дані до контролера. Контролер в свою чергу здійснює автоматичне регулювання вологості відповідно до заданих параметрів.

Основною перевагою застосування системи автоматичного управління вологістю є економія часу та зусиль.

## МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

**Буряк О.В.**, студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Кубрак Р.Д.** викладач  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

Силові трансформатори є важливим елементом в електроенергетичній системі. На сьогоднішній день існує декілька методів діагностики силових трансформаторів, що дозволяють вчасно виявити будь-які проблеми та відновити їх ефективність. Розглянемо деякі з них.

Електрична діагностика. Цей метод полягає в вимірюванні електричних параметрів трансформатора, таких як імпеданс, втрати потужності, індуктивність, струм холостого ходу тощо. Ці параметри допомагають виявити різноманітні проблеми, включаючи втрату ізоляції, корозію металів, перегрів трансформатора, недостатню вентиляцію та інші.

Акустична діагностика. Цей метод полягає в використанні спеціальних пристроїв для виявлення звукових вібрацій, які виникають в трансформаторі. Вібрації можуть бути спричинені різноманітними проблемами, такими як відмова ізоляції, корозія металів, недостатнє змащення, руйнування стержнів тощо.

Термовізіяна діагностика. Цей метод полягає в використанні інфрачервоної камери для вимірювання температури трансформатора. За допомогою цього методу можна виявити перегрів трансформатора, несправність вентиляційних отворів, проблеми з охолодженням та інші проблеми.

## ПЕРЕВІРКА ПОВІТРЯНИХ ЛЕП НА МЕХАНІЧНУ СТІЙКІСТЬ ЗА УМОВ ОЖЕЛЕДІ

**Парахненко Я.В.**, студент 4 курсу ВСП НФК НУБІП України  
Науковий керівник: **Кубрак Р.Д.** викладач  
ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБІП України,  
м. Ніжин, Україна»

Повітряні лінії електропередач є важливою складовою електричної мережі. Вони забезпечують передачу електроенергії від виробника до споживача. Однак, залежно від кліматичних умов, можуть виникати проблеми з механічною стійкістю повітряних ліній, зокрема в умовах ожеледі.

Ожеледь на повітряних лініях може призвести до їх зламу та падіння, що може викликати аварійну ситуацію та переривання електропостачання. Тому важливо здійснювати перевірку повітряних ліній на механічну стійкість в умовах ожеледі.

Одним із методів діагностики повітряних ліній є метод динамічної навантаженості. Цей метод полягає в застосуванні спеціального обладнання, яке відтворює механічне навантаження на повітряну лінію та фіксує її реакцію на це навантаження.

Для перевірки повітряних ліній на механічну стійкість в умовах ожеледі, використовують спеціальне обладнання, яке накладає навантаження на лінію відповідно до параметрів ожеледі, таких як товщина та щільність. Під час накладення навантаження фіксуються параметри, які свідчать про механічну стійкість лінії, зокрема, деформація та напруження.

## РЕВОЛЮЦІЯ У КВАНТОВИХ ОБЧИСЛЕННЯХ

***Аландаренко А.Ю.**, студент 4 курсу  
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія  
Науковий керівник: **Дронь В.В.**, викладач фізики,  
Прилуцький технічний фаховий коледж,  
м. Прилуки, Україна*

Відомо, що надпровідні матеріали працюють лише за надзвичайно низьких температур, а це обмежує їхнє широке застосування. Відкриття матеріалів, які є надпровідними при кімнатній температурі, може зробити революцію у використанні цих матеріалів у багатьох технологіях.

Фізики зі Стенфордського університету в США та Університетського коледжу Дубліна (UCD) в Ірландії вчені показали, що вони винайшли новий тип аналогового квантового комп'ютера, який може вирішувати складні фізичні проблеми, що не під силу традиційним цифровим суперкомп'ютерам.

Основна ідея цих аналогових пристроїв полягає у створенні своєрідної апаратної аналогії до проблеми, що вирішується, а не в написанні коду для програмованого цифрового комп'ютера. Нова архітектура Quantum Simulator передбачає гібридні метало-напівпровідникові компоненти, вбудовані в нанoeлектронну схему.

Дослідники сподіваються, що масштабуючи свій квантовий симулятор з двох до багатьох нанорозмірних компонентів, вони зможуть моделювати набагато складніші системи і глибше зрозуміти фізичний світ.

ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВКИ ПРИЗНАЧЕНОЇ ДЛЯ  
ЕЛЕКТРИЧНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

**Мащенко С. А.**, студент 4 курсу відділення  
«Електрична та комп'ютерна інженерія»

Науковий керівник: **Яцела С. В.**, викладач спеціальних  
дисциплін,

*Прилуцький технічний фаховий коледж,  
м. Прилуки, Україна*

Із збільшенням населення перед людством постає глобальна проблема забезпечити всіх продуктами харчування. Чи можливо збільшити схожість рослин на стадії посіву?

Одним із найбільш простих та ефективних методів передпосівної обробки насіння – дія на нього електричного поля промислової частоти.

Установка для обробки насіння складається з приймального бункера, з якого зерно за допомогою ковшового елеватора подається в робочу камеру. Зерно в ній рухається під дією сили тяжіння, а його вихід і тривалість обробки регулюють, змінюючи продуктивність вивантажувального пристрою. Робоча камера – це система ізольованих один від одного металевих електродів, на які подається живлення від трансформатора, забезпечуючого напруженість електричного поля в робочій камері 1-4 кВ/см.

Отже, установка є проста в обслуговуванні, та сприяє збільшенню урожайності та якості зернових та с.г культур.

ЗАВДАННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ЩОДО  
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В БУДІВНИЦТВІ

Пляшко Я. О., студент 4 курсу відділення  
«Електрична та комп'ютерна інженерія»

Науковий керівник: **Яцела С. В.**, викладач спеціальних  
дисциплін,

Прилуцький технічний фаховий коледж,  
м. Прилуки, Україна

З огляду на ситуацію, що сьогодні складається, проблеми енергозбереження в народному господарстві в умовах загальної нестабільності в світі, зокрема і на паливно-ресурсних ринках, коли прогнози щодо подальшого зростання цін на енергоресурси не сприятливі, а іноземні інвестиції у вітчизняну економіку незначні.

Досвід розвинених країн і України показує, що потрібне державне регулювання процесів енергозбереження та цілеспрямована державна політика.

Для раціонального використання матеріальних і енергетичних ресурсів та підвищення енергозбереження житлово-комунального сектору України необхідне відповідне економічне обґрунтування та розроблення сучасної науко-нормативної бази проектування енергоефективних будинків із термомодернізації наявного житлового фонду.

Отже, тільки держава, за допомогою виваженої, законодавчої, гнучкої цінової, тарифної та податкової політики, може забезпечити дієздатність фінансового механізму енергозбереження.