

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА



МАТЕРІАЛИ

першої всеукраїнської науково-технічної конференції

**"ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ, ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ Й
АВТОМАТИЗАЦІЯ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ"**

20-22 травня 2014 року

м. Вінниця

«Електротехнічні системи, електрифікація й автоматизація в агропромисловому комплексі»: матеріали Першої всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Вінниця, 20-22 травня 2014 року: - Вінниця: Вид-во «ВНАУ», 2014. – 81 с.

Збірник об'єднує матеріали Першої всеукраїнської науково-практичної конференції «Енергетика і електротехнічні системи в агропромисловому комплексі», що містять нові теоретичні та практичні результати. Для студентів навчальних закладів, магістрів, аспірантів та викладачів.

«Электротехнические системы, электрификация и автоматизация в агропромышленном комплексе»: материалы первой всеукраинской научно-практической конференции, г. Винница, 20-22 мая 2014 г.: - Винница: Изд-во «ВНАУ», 2014. – 81 с.

Сборник объединяет материалы Первой всеукраинской научно-практической конференции «Электротехнические системы, электрификация и автоматизация в агропромышленном комплексе», содержащие новые теоретические и практические результаты. Для студентов учебных заведений, магистров, аспирантов и преподавателей.

«Electrical Systems, Electrification and automation in agriculture »: materials of the First All-Ukrainian scientific-practical conference ,Vinnitsya, on May, 20-22 of 2014.: is Vinnitsya: Izd-vo of «VNAU», 2014. – 81 p.

Collection publishes materials of the First All-Ukrainian scientific-practical conference «Electrical Systems, Electrification and automation in agriculture », containing new theoretical and practical results. For the students of educational establishments, master's degrees, graduate students and teachers.

Секція 1

Стан і перспективи розвитку енергетичних систем в АПК

1. Лисогор В. М., Рубаненко О. О., Вайнштейн А. Я. ОСОБЛИВОСТІ СТРУМОВОГО ЗАХИСТУ РОЗПОДІЛЬНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ РЕЛЕ REJ 515A.....6
2. Рубаненко О.О., Бедрій Д.К. НОРМУВАННЯ ВТРАТ ПОТУЖНОСТІ В РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ АПК З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРО-НЕЧІТКОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....8
3. Головатюк М.О., Вайнштейн А.Я., Снісарчук Д.М. ВПЛИВ ВИЩИХ ГАРМОНІК НА ЯКІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ ПРИ СПОЖИВАННІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ.....11
4. Лежнюк П. Д., Співак І. А. СУМІСНА РОБОТА СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА МАЛИХ ПІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ.....18
5. Тептя В.М., Нетребський В.В. ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПУ ГАМІЛЬТОНА-ОСТРОГРАДСЬКОГО ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СТАНІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ.....19
6. Шулле Ю.А. АНАЛІЗ ГРАФІКІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ МЕТОДОМ НОРМОВАНОГО РОЗМАХУ ХЕРСТА.....20
7. Пулеко І.В., Чумакевич В.О., Прокопенко К. О. , Прокопенко І. О. ЗАСТОСУВАННЯ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ПРОКЛАДАННЯ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ.....22
8. Головатюк М. О., Вайнштейн А. Я., Снісарчук Д. М. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ЗА НЕСУНИСОЇДАЛЬНІСТЮ.....23
9. Гунько І.О. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ РОЗО-СЕРЕДЖЕНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ В ЛЕС.....29

10. Малогулко Ю.В. ЕФЕКТИВНОСТЬ СУМІСНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКАЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ З ВІДНОВЛЮВАЛЬНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ.....	31
11. Кузьмик О.В. РОЗВИТОК І ВПЛИВ РОЗОСЕРЕДЖЕНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА РЕЖИМИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ.....	33
12. Денисюк С.П., Дерев'янюк Д.Г., Дерев'янюк Н.Г. ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ ЧУТЛИВОСТІ В ЛОКАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРО- ЖИВЛЕННЯ З ДЖЕРЕЛАМИ РОЗОСЕРЕДЖЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ.....	34
12. Янович В.П., Купчук І.М. АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИ АКУМУЛЮВАННЯ НЕСТАБІЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ ВІТРУ.....	35
13. Рубаненко О.С., Рубаненко О.О., Гунько І. О. ВПЛИВ ОПОРІВ ЛЕП МЕРЕЖІ НА НОРМАЛЬНИЙ РЕЖИМУ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ З РОЗПОДІЛЕНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ.....	38
14. Янович В.П., Колісниченко Р.Е. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ ІОНІЗОВАНИХ ГАЗІВ ВОДИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ЕНЕРГОНОСІЯ.....	42
15. Янович В.П., Ковальчук О.С. МЕТОДИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВОДИ У ПОТЕНЦІЙНЕ ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНЕ ПАЛИВО.....	45
16. Кутін В.М., Севастьянов О.О. ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХИСТУ ВІД ОБРИВУ ПРОВОДУ В ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ НАПРУГОЮ 6-35 кВ.....	49
17. Кутін В.М., Рубаненко О.С., Мисенко С.В. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ДІАГНОСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ.....	50
18. Лежнюк П.Д., Рубаненко О.С., Килимчик А.В. ЗМЕНШЕННЯ ДОДАТКОВИХ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІНІЙНИХ РЕГУЛЯТОРІВ.....	54
19. Жук І. А., Рубаненко О.С. ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ПРИСТРОЇВ КОНТРОЛЮ ІЗОЛЯЦІЇ.....	56

Секція 2

Особливості автоматизації та електрифікації сільськогосподарських підприємств

1. Матвійчук В.А., Штуць А.А., Драчишин В.І. ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ.....63
2. Василів К.М., Якимець В.Т., Дробот І.М. ЕКСПРЕС-АНАЛІЗАТОР ПАРАМЕТРІВ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОКА.....68
3. Бабенко О. В. МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПІД ЧАС РОЗРОБЛЕННЯ ЕНЕРГООЩАДНИХ ЗАХОДІВ В СИСТЕМАХ ОСВІТЛЕННЯ.....69
4. Ткачук Л.М., Рубаненко О.О., Явдик В.В. ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ АПК З ВРАХУВАННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.....71

Секція 3

Впровадження сучасних підходів в навчальний процес

1. Стаднійчук І.П. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ФАХОВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТЬОГО ТЕХНІКА-МЕХАНІКА ПІД ЧАС НАВЧАННЯ У КОЛЕДЖІ.....74
2. Анісімов В.Ф., Кормановський С.І., Спірін А.В. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРИКЛАДІ ДИСЦИПЛІНИ «ДИЗАЙН ІНТЕР'ЄРУ».....77

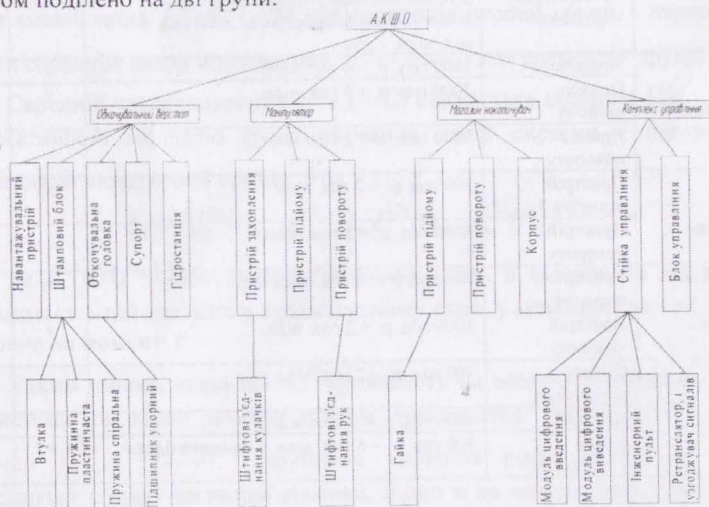
4. Прибор контроля изоляции сетей постоянного тока ЭРИС-ПКИ.01. Паспорт и руководство по эксплуатации – 2008г. – 7 с.
5. Устройство для определения местاسнижения изоляции в сети оперативного постоянного тока типа НПИ-1М. Паспорт:НШИЮ.411187.001ПС. – П. АСОЭ «Псковский электротехнический завод». – 1995. – 18 с.
6. Система контроля изоляции фидеров «Скиф». Краткие технические характеристики. – М.: Белэнергоремонтналадка – 2013г. – 6 с.
7. Жук І.А. Вдосконалення методів контролю ізоляції мереж оперативного постійного струму електричних станцій і підстанцій / Жук І.А., Рубаненко О.С. // Гідроенергетика України. – 2011. - №3-4. – с.30-34. – ISSN 1812-9277.
8. Жук І.А. Дослідження станів мереж оперативного постійного струму / Жук І.А., Рубаненко О.С. // Енергетика та електрифікація. – 2012. - №1. – с.42-50. – ISSN 0424-9879.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ

Матвійчук В.А., Штуць А.А., Драчичин В.І.

Вступ. Надійність є однією з найважливіших характеристик технічних об'єктів. Для розрахунку характеристик надійності об'єкта необхідно мати дані про надійність його складових елементів. Особливо важливою оцінка надійності постає при розробці нових складних технічних об'єктів. До таких об'єктів відноситься автоматизований комплекс штампування обкочуванням (АКШО). Основні елементи даного комплексу представлені на рисунку. Важливість даних елементів в забезпеченні надійності системи можна поділити на дві групи: перша група – відмова елементів приводить до часткової відмови всієї системи; друга група - відмова її елементів приводить до повної відмови всієї системи. Таким чином, при відмові елементів першої групи система продовжує виконувати свої функції не в режимі автоматичного управління, а з допомогою ручного пульта. Оцінку можливих відмов елементів АКШО представлено в таблиці. Моделювання АКШО є окремим науковим напрямком в роботах наукової школи професора В.А. Матвійчука, з розвитку процесів локального деформування [1].

Матеріал і результати дослідження. В роботі проведена оцінка надійності автоматизованого комплексу штампування обкочуванням. Для цього розглянуто основні відмови складових елементів системи, які за впливом поділено на дві групи.



Рисунк 1 - Схеми зв'язків елементів АКШО, які впливають на його надійність

Прийнявши в якості математичної моделі функціонування систем багатомірний марківський випадковий процес в роботі проведена оцінка надійності шляхом визначення таких ймовірнісних величин, як середній час повної працездатності системи та середній час роботи системи до першої повної відмови.

Таблиця 1.1 - Основні відмови в роботі елементів АКШО

Комплекси	Вузли	Елементи системи і режим їх роботи	Вид відмови	
			Часткова	Повна
Обкочувальний пристрій	Навантажувальний пристрій	Станина. 5000 год. роботи. Після відмови - відмова всієї системи і заміна		
		Привод робочий. 5000 год. р. + 8 год. відновлення		+
		Привод виштовхувала. 5000 год. р. + 8 год. відн.		+
		Привод регулювальний. 5000 год. р. + 8 год. відн.	+	
	Штамповий блок	Привод обертання. 5000 год. р. + 8 год. відн.		+
		Штампове оснащення. 500 год. р. + 5 хв. відн.		+
		Торцевий шпіндель. 3000 год. р. + 2 год. відн.		+
	Обкочувальна головка	Шпіндель. 3000 год. р. + 2 год. відн.		+
		Привод регулювальний. 5000 год. р. + 8 год. відн.	+	
	Супорт	Валок. 500 год. р. + 0,5 год. відн.		+
	Гідростанція	Ролик. 1000 год. р. + 0,5 год. відн.	+	
	Ручний пульт управління	Дублює систему управління обкочувальним пристроєм. 5000 год. р. + 8 год. відн.		+
Маніпулятор	Захоплювач	1000 год. р. + 4 год. відн.	+	
	Привод підйому	3000 год. р. + 2 год. відн.	+	
	Привод повороту	3000 год. р. + 2 год. відн.	+	
Магазин накопичувач заготовок	Пристрій підняття	700 год. р. + 2 год. відн.	+	
	Пристрій повороту	3000 год. р. + 2 год. відн.	+	
Магазин накопичувач виробів	Пристрій підняття	700 год. р. + 2 год. відн.	+	
	Пристрій повороту	3000 год. р. + 2 год. відн.	+	
Комплекс управління	Стійка управління	500 год. р. + 2 год. відн.	+	
	Дисплей	5000 год. р. + 8 год. відн.	+	
	Блоки управління	500 год. р. + 8 год. відн. у кожного блока	+	

Отже, якщо відмовив елемент другої групи, то відбувається миттєва відмова всієї системи і відразу розпочинається аварійний ремонт, у результаті якого відновлюється елемент, що привів до зупинки АКШО, а також всі елементи першої групи, що вийшли з ладу до цього часу і призвели до часткової відмови системи. Якщо ж відбулася часткова відмова, то система продовжує функціонувати до початку переналагоджування.

В АКШО передбачене переналагоджування через кожні τ годин, якщо до моменту переналагоджування система не вийшла з ладу цілком. Якщо до моменту переналагоджування не відбулося часткових відмов, то інтервал між переналагоджуванням триває $\Delta\tau$ годин. Якщо ж часткові відмови відбулися, то розпочинається плановий ремонт системи, який триває протягом періоду, що дорівнює сумі часу відновлення всіх елементів системи, які вийшли з ладу [1].

Припустимо, що час безвідмовної роботи всіх елементів ξ_i має експоненціальний розподіл з параметрами $\lambda_1^{(1)} \dots \lambda_m^{(1)}$ для елементів, які призводять до часткової відмови системи, і $\lambda_1^{(2)} \dots \lambda_n^{(2)}$ для елементів, які призводять до повної відмови системи. Інтенсивність відмов однозначно визначається за середнім часом безвідмовної роботи кожного з елементів

$$\lambda_i^{(j)} = \frac{1}{E\xi_i^{(j)}} = \frac{1}{\mu_i^{(j)}}, \quad j=1,2; \quad i=1, \dots, m; \quad i=1, \dots, n. \quad (1)$$

Час відновлення кожного з елементів першої і другої груп також розподілений за експоненціальним законом з параметрами $\mu_i^{(1)}$ та середнім часом відновлення $T_i^{(1)}$, $i=1, \dots, m$ для елементів першої групи, і параметрами $\mu_i^{(2)}$ та середнім часом відновлення $T_i^{(2)}$, $i=1, \dots, n$ для елементів другої групи

Середній час відновлення $T_i^{(j)}$ ($j=1,2$) вважається відомим [1].

Математичною моделлю функціонування даної системи є багатомірний марківський випадковий процес $\xi_{(t)}$

$$\xi_{(t)} = \{ \xi_1^{(1)}(t), \dots, \xi_m^{(1)}(t); \xi_1^{(2)}(t), \dots, \xi_n^{(2)}(t) \}, \quad (2)$$

де $\xi_i^{(j)}(t)$ ($j=1,2$) приймають значення 1 і 0, в залежності від того, чи знаходиться i -тий елемент в працездатному стані у момент t , чи цей елемент відмовив на момент t .

Таким чином, якщо всі $\xi_i^{(j)}$ приймають на момент t значення $\xi_i^{(j)} = 1$, то система на даний момент цілком працездатна. Якщо хоча б одна із величин $\xi_i^{(1)}$, $i=1, \dots, m$ прийняла значення рівне нулю, то система знаходиться в стані часткової відмови. Якщо ж на момент часу t хоча б одна

із величин $\xi_i^{(2)}$, $i=1, \dots, n$ дорівнює нулю, то система знаходиться у стані повної відмови.

Відповідно до можливих станів, в системі передбачається три види ремонтних робіт:

- переналагодження системи, яке проводиться через кожні τ годин роботи системи у випадку, якщо за час τ не було ніяких відмов, і триває середній час $\Delta\tau$,
- плановий ремонт, який проводиться через τ годин роботи у випадку, якщо за час τ відбулася часткова відмова системи, при цьому середній час планового ремонту $T1$;
- аварійний ремонт, який розпочинається відразу після повної відмови системи і середній час якого становить $T2$;

Після закінчення переналагоджування, планового і аварійного ремонтів система цілком відновлюється і стає працездатною.

Процес $\xi(t)$ є генеруючим процесом, а моменти регенерації є моментами, які попадають в працездатний стан l_0 . У зв'язку з цим, для визначення стаціонарних

ймовірностей знаходження в кожному із станів, достатньо розглянути функціонування системи на одному з періодів регенерації. Позначимо через

$\pi_{i_1 \dots i_k}^{(1)}$ стаціонарну ймовірність знаходження системи у стані повної відмови, якщо відмовили елементи з номерами $i_1 \dots i_k$ ($k=1, \dots, m$), а через $\pi_{i_1 \dots i_k}^{(2)}$ - стаціонарну ймовірність знаходження системи у стані повної відмови, якщо відмовив один із елементів другої групи $j=1, \dots, n$ і k елементів першої групи $(i_1, \dots, i_k) \in (1, \dots, m)$, $k=1, \dots, m$.

В рамках дослідження надійності АКШО важливим є знаходження середнього часу повної працездатності системи, тобто часу до першої часткової чи повної відмови системи. Нехай випадкова величина

γ_{k+1} відображає час повної працездатності системи при умові, що відмова відбудеться на $(k+1)$ -му інтервалі регенерації; випадкова величина ξ - час після останнього переналагоджування до першої (любої) відмови [2].

Оскільки процес $\xi(t)$ є генеруючим, то розподіл випадкової величини

ξ не залежить від номера інтервалу, на якому відбудеться перша відмова.

Ймовірність того, що на інтервалі регенерації не відбудеться ні однієї відмови становить

$$p_1 = e^{-\tau \left(\sum_{i=1}^m \lambda_i^{(1)} + \sum_{i=1}^n \lambda_i^{(2)} \right)} = e^{-\tau \lambda} \quad (3)$$

а ймовірність того, що відбудеться хоча б одна відмова

$$q_1 = 1 - p_1 = 1 - e^{-\tau \lambda} \quad (4)$$

де

$$\lambda = \sum_{i=1}^m \lambda_i^{(1)} + \sum_{i=1}^n \lambda_i^{(2)} = \lambda_1 + \lambda_2 \quad (5)$$

Тоді за формулою математичного очікування отримаємо середній час повної прачездатності системи

$$\begin{aligned} E\gamma &= \sum_{k=0}^{\infty} p_1^k q_1 E\gamma_{k+1} = \sum_{k=0}^{\infty} p_1^k q_1 \left[k(-\tau + \Delta\tau) + E\left(\frac{\tilde{\xi}}{\xi} / \xi < \tau\right) \right] = \\ &= \sum_{k=0}^{\infty} p_1^k q_1 \left[k(\tau + \Delta\tau) + \frac{1}{q_1} \left(-\tau e^{-\lambda\tau} + \frac{1}{\lambda} (1 - e^{-\lambda\tau}) \right) \right] = \end{aligned} \quad (6)$$

$$\frac{p_1}{q_1} (\tau + \Delta\tau) + \frac{1}{\lambda} - \tau \frac{p_1}{q_1} = \frac{1}{\lambda} + \frac{p_1}{q_1} \Delta\tau.$$

При оцінці надійності АКШО важливо також знаходження середнього часу роботи системи до першої повної відмови. Нехай випадкова величина часом роботи системи до першої повної відмови.

Ймовірність того, що на інтервалі регенерації не настане повної відмови, дорівнює

$$p_2 = e^{-\sum_{i=1}^n \lambda_i^{(2)} \tau} = e^{-\lambda_2 \tau} \quad (7)$$

За формулою повного математичного очікування і визначаємо середній час роботи системи до першої повної відмови

$$\begin{aligned} E\tilde{\gamma} &= \sum_{k=0}^{\infty} p_2^k q_2 E\tilde{\gamma}_{k+1} = \sum_{k=0}^{\infty} p_2^k q_2 \left[k(\tau + \tilde{T}_1) + E\left(\frac{\tilde{\xi}}{\xi} / \xi < \tau\right) \right] = \\ &= \frac{p_2}{q_2} (\tau + \tilde{T}_1) + \frac{1}{\lambda_2} - \tau \frac{p_2}{q_2} = \frac{1}{\lambda_2} + \frac{p_2}{q_2} \tilde{T}_1 \end{aligned} \quad (8)$$

де середня тривалість відновлення \tilde{T}_1 при відсутності повної відмови системи дорівнює [3].

$$\tilde{T}_1 = \frac{1}{(\pi^{(0)} + \pi^{(1)})} (\pi^{(1)} T_1 + \pi^{(0)} \Delta \tau) \quad (9)$$

Висновки: Отримано залежності для оцінки надійності автоматизованого комплексу штампування обкочуванням шляхом визначення таких ймовірнісних величин, як середній час повної працездатності системи та середній час роботи системи до першої повної відмови.

Література

1. Матвийчук В. А. Совершенствование процессов локальной ротационной обработки давлением на основе анализа деформируемости металлов: Монография / В. А. Матвийчук, И. С. Алиев. — Краматорск: ДГМА, 2009. — 268 с.
2. Кондратець В. О. Теорія і технічні засоби систем: Підручник. — К: Вища шк., 1993. — 319 с. — (Автоматика та автоматизація виробництва с.-г. машин).
3. Іванов А. О. Теорія автоматичного керування: Підручник. — Дніпропетровський Національний гірничий університет. — 2003. — 250 с.

ЕКСПРЕС-АНАЛІЗАТОР ПАРАМЕТРІВ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОКА

Василів К.М., Якимець В.Т., Дробот І.М.

Прилади експрес контролю параметрів показників якості молока є невід'ємною частиною інформаційно-вимірювальних та керуючих систем в технологічних процесах виробництва та переробки молочної продукції. Ці прилади повинні задовольняти низку вимог: безперебійний контроль заданих параметрів з необхідною точністю; сумісність із сучасними мікропроцесорними системами в апаратному виконанні та програмному забезпеченні; відсутність впливу на технологічний процес та технічні характеристики обладнання; простота обслуговування, економічність, екологічність і висока надійність.

Огляд методів вимірювання якісного складу молока показує, що відсутні прості і дешеві промислові засоби контролю. В зв'язку з цим, в фермерських господарствах такий контроль майже не проводиться. На переробних підприємствах контроль здійснюється в лабораторіях. Найчастіше використовуються традиційні хімічні методи, які є трудомісткі і довготривалі. Прилади робота яких базується на інструментальних методах: ІЧ – спектроскопії, ультразвуковому, турбідиметричному, флуориметричному – складні і дорогі.

Із всіх розглянутих методів контролю найбільш перспективним виявився високочастотний діелькометричний метод. Швидкодія і точність, відносна простота і надійність визначають актуальність цього методу для практичного застосування.

Змінні електричні поля і пов'язані з ними поляризаційні ефекти широко використовуються для діагностики стану біологічних об'єктів [1-3] і

визначення товарно-якісних характеристик [3,4] сільськогосподарської продукції, у тому числі молока.

Високочастотні вимірювання кислотності (рН), жирності і вмісту білка в молоці можна реалізувати на основі поляризаційних ефектів [3,5]. У поляризації молока приймають участь електрони, іони, диполі, а також окремі структури. Зміна кислотності, жирності, вмісту білка в молоці впливають на йонну, структурну і дипольну складові сумарної поляризації, які проявляються в діапазоні частот 0,5...100 МГц. В усьому вказаному діапазоні частот повна провідність первинного ємнісного перетворювача є функцією як реактивної C_d так і активної R_d складових.

Висновки. У зв'язку з тим, що основним інформативним фактором при вимірювання є зміна реактивної складової повної провідності первинного ємнісного перетворювача, то і, відповідно розроблена схема з роздільним вимірюванням цього параметру [3,5]. Схема побудована на основі методу модуляції параметрів вимірювального багатополосника і, відповідно реалізований високочастотний аналізатор параметрів показників якості молока [3].

Елементи розглянутої схеми пройшли лабораторно-виробничі тестування і отримали схвальні відгуки фахівців. При доопрацюванні конструкції аналізатора його можна рекомендувати у серійне виробництво.

Література

1. А.с. №1692416. Пристрій для діагностики маститу. В.Т.Якимець і ін. Опубл. 23.11.91, Бюл. №43.
2. А.с. №1693510. Вимірювальний кондуктометричний перетворювач. В.Т. Якимець і ін. Опубл. 23.11.91, Бюл. №43.
3. Патент №44850. Багатоточковий високочастотний дількометричний перетворювач. В.Т.Якимець і ін. Опубл. 12.10.2009, Бюл. №19.
4. А.с. №842541. Ємнісний перетворювач вологості. В.Т. Якимець і ін. Опубл. 30.06.81. Бюл. №24.
5. Каменев Л.В., Ройфе В.С. Дилькометрические влагомеры на основе схем с параметрической модуляцией // Приборы и системы управления. – 1974. – №10. – С.17-18.

МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПІД ЧАС РОЗРОБЛЕННЯ ЕНЕРГООЩАДНИХ ЗАХОДІВ В СИСТЕМАХ ОСВІТЛЕННЯ

Бабенко О. В.

Електричні навантаження систем освітлення становлять немалу частку усього навантаження сучасних промислових та цивільних об'єктів. Одним з основних факторів забезпечення енергоефективності освітлювальних установок є коректне їх проектування [1]. Основна увага приділяється світлотехнічній частині проекту, в якій здійснюється вибір кількості світильників, їх потужності та місць розташування.

Для світлотехнічних розрахунків найчастіше використовуються точковий метод і методу коефіцієнта використання [2, 3].

На потужних підприємствах різних галузей промисловості значний потенціал з енергозбереження міститься в системах зовнішнього освітлення