

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
81 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

**Одеса 2021**

Наукове видання

Збірник тез доповідей 81 наукової конференції викладачів академії  
27 – 30 квітня 2021 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.  
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою  
Одеської національної академії харчових технологій,  
протокол № 14 від 27-29.04.2021 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,  
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,  
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова Єгоров Б.В., д.т.н., професор  
Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії: Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор  
Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор  
Бурдо О.Г., д.т.н., професор  
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор  
Гапонюк О.І., д.т.н., професор  
Жигунов Д.О., д.т.н., доцент  
Іоргачова К.Г., д.т.н., професор  
Капрельянц Л.В., д.т.н., професор  
Коваленко О.О., д.т.н., проф.  
Косой Б.В., д.т.н., професор  
Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор  
Мардар М.Р., д.т.н., професор  
Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор  
Павлов О.І., д.е.н., професор  
Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент  
Станкевич Г.М., д.т.н., професор,  
Савенко І.І., д.е.н., професор,  
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор  
Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,  
Ткаченко О.Б., д.т.н., професор  
Хобін В.А., д.т.н., професор,  
Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор  
Черно Н.К., д.т.н., професор

# МОДЕРНІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ АСКТП ПРОДУКТОВОГО ВІДДІЛЕННЯ БУРЯКОЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

Скаковський Ю.М., к.т.н., с.н.с.

Одеська національна академія харчових технологій, Одеса

**Вступ.** В Одеській національній академії харчових технологій в межах госпдоговірної тематики виконуються роботи із надання науково-технічної допомоги з модернізації систем автоматизації для підвищення ефективності їх функціонування на Красилівському бурякоцукровому заводі (Хмельницької області). На теперешній час, в зв'язку із реконструкцією технологічної схеми продуктового відділення (ПВ) заводу, розглядаються питання модернізації АСКТП ПВ, як у частині функціональної так і технічної структури.

Відомі пропозиції [1] з використанням сценарно-синергетичного управління матеріальними потоками технологічного комплексу цукрового заводу стосуються неперервної частини технологічного потоку заводу. В роботі не розглядаються проблеми керування технологічними потоками ПВ, котрі формуються переважно групами апаратів періодичної (циклічної) дії, і узгодження продуктивності ПВ з продуктивністю відділень, що розташовані поперед нього. Діюча на заводі АСКТП ПВ включає системи керування процесами уварювання цукрових утфелів в апаратах періодичної дії [2], локальні системи: керування процесами центрифугування утфелів та, діючу не в повному обсязі, систему керування температурним режимом кристалізаторів. Таким чином, виникає необхідність в формулюванні концепції та пропозицій щодо модернізації функціональної структури АСКТП з розширенням ряду функцій керування.

## Основні технічні рішення та пропозиції

При автоматизації складних об'єктів, наприклад, технологічних комплексів (ТК) цукрових заводів, завдання оптимізації виробництва формулюється як задача верхнього рівню керування. Процес функціонування ТК і системи керування їм дає можливість стверджувати, що в загальному випадку виникає задача координації роботи керованих підсистем, і тільки у випадку її рішення, можна забезпечити найкращі техніко-економічні показники функціонування автоматизованих ТК. Рішенням задачі координації є визначення взаємодії підсистем, при яких управління, оптимальні за критеріями ефективності кожної з підсистем, є також оптимальними за загальним критерієм для ТК у цілому. Координація є специфічною задачею ієрархічної системи управління, що використовує ітеративні й безітеративні процедури розв'язання поставленої задачі. Окремим випадком координації (узгодження) критеріїв керування в ТК цукрового заводу (ЦЗ) є узгодження продуктивності його елементів. Для рішення задачі узгодження продуктивності елементів ТК (груп агрегатів, технологічних ділянок) необхідно використовувати методи (алгоритми), що забезпечують керування (регулювання) їх продуктивністю. При цьому, групи встаткування, що реалізують ТП можуть працювати як безупинно (відділення дифузії, дефекосатурації, випарювання соку в багатокорпусній випарювальній установці – БВУ), так і періодично (циклічно: центрифуги, вакуум-апарати). Для ритмічно працюючого ТК ЦЗ, характерний стан у статиці:  $a_i Q_i = a_{i-1} Q_{i-1} = bQ$ , де  $Q_i$ ,  $Q_{i-1}$  – продуктивність суміжних ділянок, т/год.;  $Q$  – продуктивність заводу (за сировиною чи за готовим цукром), т/год.;  $a$ ,  $b$  – коефіцієнти пропорційності, що визначаються за балансом цукропродуктів. Інакше кажучи, продуктивність суміжних, послідовно розташованих ділянок (агрегатів) повинна бути узгоджена й відповідати заданій продуктивності комплексу. Таке завдання в складі АСКТП необхідно вирішувати за допомогою окремої підсистеми керування (верхнього рівня) як у статиці, так і в динаміці. Тобто, задачі керування продуктивністю елементів ТК (технологічних ділянок – ТД) повинні забезпечувати рішення завдань за визначенням режимних завдань продуктивності для кожної  $i$ -ої ділянки  $Q_i^{pd}$ , реалізація котрих забезпечить узгоджену роботу ділянок ТК в умовах діючих збурень. Керування продуктивністю кожної технологічної ділянки, повинне в

цьому випадку забезпечити мінімізацію окремих критеріїв  $K_i = K_i(\Delta Q_i)$ , що відбивають ритмічність їхньої роботи. Де керуючі впливи –  $u_i$  обрані з множини можливих  $U$ , а аргументом є  $\Delta Q_i = |Q_i^{zd} - Q_i^{ф}| / Q_i^{zd}$ , при цьому  $Q_i^{zd}$  – задана продуктивність ТД, т/год;  $Q_i^{ф}$  – фактична продуктивність ТД, т/год. Обрані критерії мають вид:

$$\min K_i = \sum_{i=1}^m \int_0^T |\Delta Q_i| dt. \quad (1)$$

Керування за критерієм (1) забезпечує ритмічність роботи ТД й, як відомо з багатьох джерел, сприяє ритмічній роботі ТК ЦЗ у цілому, що знижує питомі витрати енергоресурсів і сприяє підвищенню якості готової продукції.

Особливості ПВ, як об'єкту керування полягають в складності структури розташування технологічних агрегатів (ТА), різноманіттю їх з'єднання і характеру протікання процесів в часі. Розглянемо, як приклад, структурну схему (рис. 1) комплексу задач керування процесами першого продуктового потоку ПВ ЦЗ, на базі котрої доцільно розробляти відповідну схему функціональної структури АСКТП ПВ ЦЗ.



Рис. 1 – Структурна схема комплексу задач керування процесами 1-го продуктового потоку ЦЗ

На рис. 1:  $y_i$  – вектор контрольованих змінних:  $u_i$  – вектор керуючих дій;  $Q_{ВА}^{zd}$ ,  $Q_{Ц}^{zd}$  – завдання за продуктивністю груп ВА та центрифуг 1продукту;  $Q_{ВА}^{ф}$ ,  $Q_{Ц}^{ф}$  – фактична продуктивність груп ВА та центрифуг 1продукту;  $\Delta q_i^{факт}$  – контрольовані зміни продуктивності;  $\Delta u^q_i$  – відповідні коректування режимів за продуктивністю на ТД за рішенням задач координації на основі загального (планового) завдання та фактично виконаного. Для ділянки кристалізації зміни продуктивності не передбачені, для останнього продуктового потоку реалізується керування температурним режимом в утфелемішалках горизонтальних чи зонах вертикальних кристалізаторів без суттєвих змін витрати потоку утфелю.

### Висновки

Запропановано концепцію модернізації функціональної структури АСКТП ПВ ЦЗ з урахуванням необхідності підвищення ритмічності роботи відділення та узгодження продуктивності ділянок між собою та з продуктивністю попередніх ділянок ЦЗ.

### Література

1. Сич М.А. Сценарно-синергетичне управління матеріальними потоками технологічного комплексу цукрового заводу. – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – автоматизація процесів керування. – Національний університет харчових технологій, Київ, 2017.

2. Скаковский Ю.М. Модернізація системи автоматизованого керування вакуумпаратом періодичної дії цукрового виробництва на базі технічних і програмних засобів українського виробництва/ Ю.М. Скаковский, А.В. Бабков, О.Ю. Мандро // Автоматизація технологічних и бізнес-процесів. Одеса, 2019. – Т. 11, №3, – С. 4-14.



ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ТА ОБЛІКУ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ	341
Маркова Т.Д., Пчелянська Г.Б.....	
ФІНАНСОВО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ СУДОВО-БУХГАЛТЕРСЬКОЇ ЕКСПЕРТИЗИ	
Ткачук Г.О.....	343
АУДИТОРСЬКЕ ПІДТВЕРДЖЕННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ ЗА МСФЗ	
Ткачук Г.О., Дворнікова А.П.....	345
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОДАВЧИХ АСПЕКТІВ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ В УКРАЇНІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	
Ступницька Т.М., Баранюк Х.О.....	347
ОСНОВНІ АСПЕКТИ ОБЛІКУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ	
Стасюкова К.В.....	349
СОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РИЗИКАМИ ПІДПРИЄМСТВА	
Тарасова О.В.....	351

#### **СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ ТА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА»**

ТРАНСФОРМАЦІЯ КАТЕГОРІЙ ТОВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА	
Ткачук Т.І.....	354
ТОВАРНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК ОСНОВА РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ	
Неустров І.Ю., Павленко Г.М.....	356
ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСАДИ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА	
Работін Ю.А.....	358
ОСНОВНІ СКЛАДОВІ СИСТЕМИ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ БАНКІВ	
Згадова Н.С.....	360

#### **СЕКЦІЯ «СОЦІАЛЬНО-ГУМАНІТАРНІ НАУКИ, ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ТА СПОРТ»**

ЄВРОПЕЙСЬКА ІНТЕГРАЦІЯ УКРАЇНИ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ	
Соловей А.О., Ботіка Т.С., Мамроцька О.А.....	362
КУЛЬТУРА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЕМОКРАТИЧНОГО РОЗВИТКУ	
Соловей А.О., Кананихіна О.М., Ботіка Т.С., Мамроцька О.А.....	363
ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ОДЕСЬКОЇ ГУБЕРНСЬКОЇ НАДЗВИЧАЙНОЇ КОМІСІЇ У 1921 РОЦІ	
Шишко О.Г.....	364
РОЛЬ ФІЛОСОФІЇ У РОЗВИТКУ СТИЛЯ НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ	
Мамроцька О.А., Мельник Ю.М., Шевченко Г.А.....	366
ФАКТОРИ ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗДОРОВ'Я МОЛОДІ	
Черкаський А.В.....	368
СОЦІАЛЬНА ДОВІРА ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦЬКОГО СЕРЕДОВИЩА В УКРАЇНІ	
Черняк Г.А.....	369
ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОТИДІЇ ОРГАНІЗОВАНОЇ ЗЛОЧИННОСТІ	
Орлова В.О.....	371
МОЖЛИВОСТІ ДОДАТКОВОГО ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ НАУКОВЦЯ ЗАВДЯКИ WIPO PROOF	
Дружкова І.С.....	372
ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ ТАБАТА НА ЗАНЯТТЯХ ФІЗИЧНИМ ВИХОВАННЯМ ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ГРУП	
Халайджі С.В., Захлевська Т.В., Яготін Р.С.....	374
ОБГРУНТУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДИНАМІКИ АЕРОБНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ СТУДЕНТОК 17-20 РОКІВ	
Струк Б.І., Сергєєва Т.П., Волкова Т.В.....	375
МОТИВАЦІЯ ДО РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ЯК ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ ОНАХТ	
Гончарук В.В., Павлова Н.В.....	377
АНАЛІЗ РІВНЯ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ СТУДЕНТОК МОЛОДШИХ КУРСІВ ОНАХТ	
Лаговська Н.Г., Цапенко Л.М., Павлюк О.В.....	378
МОДЕРНІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ АСКТП ПРОДУКТОВОГО ВІДДІЛЕННЯ БУРЯКОЦУКРОВОГО ЗАВОДУ	
Скаковський Ю.М.....	380