

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**80 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2020

Наукове видання

Збірник тез доповідей 80 наукової конференції викладачів академії
7 – 8 травня 2020 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 № 15 від 05.05.2020 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., ст.н.с.
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

Schneider Electric.

Мета даної доповіді – розглянути функціональні можливості блоків бібліотеки Control Technology фірми Phoenix Contact, провести їх порівняльний аналіз з іншими та визначити можливі сфери застосування.

До складу Control Technology входять 42 функціональних блоки, згруповані у вісім груп за функціональним призначенням: 1) масштабування вхідних та вихідних аналогових сигналів; 2) обробка аналогових змінних; 3) обробка бінарних змінних; 4) керування приводами; 5) нелінійна обробка змінних; 6) динамічні ланки; 7) блоки контролерів; 8) блоки параметризації та спеціальних функцій.

Особливістю їх використання є можливість роботи на протязі шести годин в демо-режимі без необхідності придбання ліцензії.

Для порівняння: комерційна бібліотека Modular PID Control налічує 28 функціональних блоків; бібліотека з відкритими кодами Lsim – 16 функціональних блоків; комерційна бібліотека Unity Pro – 80 функціональних блоків.

В кожній з бібліотек є ПІД-регулятори, які забезпечують самоналагодження своїх параметрів, безударний перехід з ручного режиму в автоматичний, можливість керування пропорційними та інтегруючими виконавчими механізмами.

В функціональних блоках регуляторів Modular PID Control та Unity Pro для самоналагодження використані модифіковані алгоритми Циглера-Нікольса, засновані на спеціально організованих пошукових рухах САР для об'єктів з незначним запізненням. При чому, в першому випадку алгоритми вбудовані в функціональні блоки регуляторів і, відповідно, значно збільшують об'єм програмного коду, в другому випадку вони є незалежними функціональними блоками. В обох бібліотеках передбачений інтерфейс з оператором при налагодженні регуляторів.

Самоналагодження в блоках Control Technology можливе для об'єктів з наперед відомою та незмінною статичною характеристикою об'єкта по каналу керування, що дає можливість перемикає параметри регулятора при зміні регульованої змінної. Функціональні блоки самоналагодження незалежні і доповнюють алгоритми ПІД-регулювання.

В бібліотеці Control Technology є функціональний блок, що дозволяє побудувати регулятор по Z-передатній функції до 9-го порядку включно. Однак інженерні методики налаштування регуляторів високих порядків для багатомірних об'єктів автору не відомі.

Характеризуючи функціональні блоки динамічних ланок, слід зазначити, що такі блоки в бібліотеках Lsim та Control Technology не передбачають встановлення початкових умов, а це звужує коло їх застосувань лише до учбових та тестових задач. Для побудови коригуючих зв'язків в промислових САР вони не придатні.

Висновок: за своїми функціональними можливостями блоки Control Technology в цілому поступаються своїм конкурентам, але достатньо привабливі для використання в учбових задачах.

ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІННИХ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

**Сакалюк О.Ю., аспірант, Трішин Ф.А., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Задача формування розкладу навчальних занять є невід'ємною частиною роботи будь-якого навчального закладу, в тому числі і закладу вищої освіти. З точки зору формалізації в теорії розкладу, розклад занять – це є визначення на шкалі часу місця проведення дисципліни з виконанням визначених до них вимог. Для розробки ефективної системи автоматизації керування процесом формування розкладом навчальних занять потрібно

визначити всі вимоги та зв'язки між ними [1]. Одним із етапів розробки системи автоматизації керування процесом є математичний опис об'єкта керування. Математичний опис починається з визначення змінних процесу.

L – множина навчальних занять, $L = \{L_i, i = \overline{1, N_l}\}$, де N_l – це кількість занять. Всі заняття характеризується наступними параметрами: навчальна дисципліна, аудиторія, учасник освітнього процесу (викладач), студент [2]. Навчальні заняття формуються для кожної дисципліни і студентської групи і їх можна розділити на заняття, що проводяться в аудиторіях зі спеціальними вимогами, та заняття без спеціальних вимог до аудиторій.

Введемо множину таймслотів $T = \{T_i, i = \overline{1, N_t}\}$ – часових інтервалів проведення занять, де N_t – загальна кількість таймслотів інтервалу розкладу. Зазвичай розклад навчальних занять складається на один семестр. Відомо кількість тижнів, днів та пар в день. Кожен елемент множини таймслотів представляє собою 3-арний тип кортежу¹: $T_i = T(T_{week}^i, T_{day}^i, T_{pair}^i)$, де $T_{week}^i = \overline{1, N_{week}}$ – номер тижня, $T_{day}^i = \overline{1, N_{day}}$ – номер дня, де $T_{pair}^i = \overline{1, N_{pair}}$ – номер пари на протязі дня. $N_{week}, N_{day}, N_{pair}$ – кількість тижнів, днів та пар на протязі одного дня [3].

D – множина навчальних дисциплін $D = \{D_i, i = \overline{1, N_d}\}$, де N_d – загальна кількість навчальних дисциплін.

A – множина аудиторного фонду $A = \{A_i, i = \overline{1, N_a}\}$, де N_a – загальна кількість навчальних аудиторій навчального закладу. Аудиторний фонд представляє собою спеціалізовані аудиторії (лабораторії, аудиторії зі спеціальним обладнанням та інше), а також аудиторії без спеціального призначення (великі, для потоків; середні, для груп; малі для підгруп). На рис. 1 представлено ієрархічну структуру аудиторій.

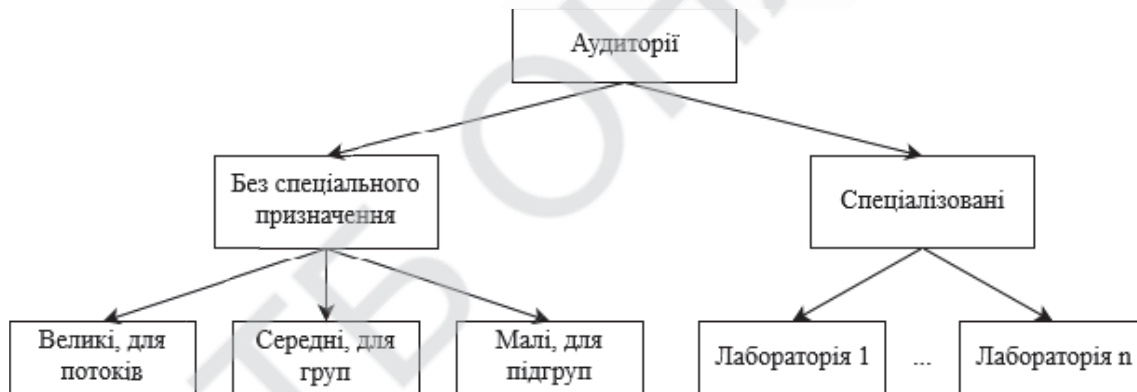


Рис.1 – Ієрархічна структура множини «Аудиторії»

P – множина учасників освітнього процесу $P = \{P_i, i = \overline{1, N_p}\}$, де N_p – загальна кількість викладачів.

S – множина студентів, $S = \{S_i, i = \overline{1, N_s}\}$, де N_s – загальна кількість студентів. Студенти об'єднуються в N_{sg} підгруп, утворюючи множину підгруп S_G , яка має вигляд: $S_G = \{S_{G_i}, i = \overline{1, N_{sg}}\}$, де N_{sg} – загальна кількість підгруп. Підгрупи об'єднуються в N_g груп, утворюючи множину груп G , яка має вигляд: $G = \{G_i, i = \overline{1, N_g}\}$, де N_g – загальна кількість груп. N_g груп об'єднуються в N_{ts} потоків, де N_{ts} – загальна кількість потоків. Множина потоків має вигляд: $T_S = \{T_{S_i}, i = \overline{1, N_{ts}}\}$.

Таким чином, конкретне навчальне заняття можна представити в вигляді функції параметрів дисципліни, тпймслоту, учасника освітнього процесу та студента: $L_i = L(D_d^i, T_t^i, P_p^i, S_s^i, A_a^i)$, де $D_d \in D, T_t \in T, P_p \in P, S_s \in S, A_a \in A$.

Отже, в даній роботі було проведено визначення змінних процесу формування розкладу навчальних занять. Отримані результати будуть використані при подальшому описі математичної моделі, а саме при описі жорстких обмежень (обов'язкових вимог до розкладу) та м'яких обмежень (бажаних вимог до розкладу).

Література

1. Sakaliuk, O., Trishyn, F. (2019). ANALYSIS OF PROCESS CREATION OF THE COURSES TIMETABLING. Automation of technological and business processes, – № 11(2), – P. 30-35. <https://doi.org/10.15673/atbp.v11i2.1370>
2. Хабилов, Р. (2018). Автоматизация построения расписания занятий в вузе: математическая модель и методы реализации. Электронные библиотеки, [online] 21(5), с. 461-470. Доступно: <http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib/article/view/671> [Доступ 9 Ноя. 2019].
3. Кабально, Ю., Шехтман, Л., Низамова, Г., Земченкова, Н. (2006). Композиционный генетический алгоритм составления расписания учебных занятий. Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета, [online] 7(2), с. 99-107. Доступно: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitsionnyy-geneticheskiy-algoritm-sostavleniya-raspisaniya-uchebnyh-zanyatiy> [Дата обращения 11 Ноя. 2019].

СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЗЕРНОВИХ ВИРОБНИЦТВ»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЗВОЛОЖУВАЛЬНОЇ МАШИНИ ЗЕРНА

**Алексашин О.В. к.т.н., доцент, Гончарук Г.А. к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Робота була спрямована на підвищення ефективності роботи зволожувача зерна, що входить в ділянку підготовки зерна до помелу, шляхом підвищення надійності роботи машин, продуктивності, зменшення енергетичних витрат, поліпшення якості готової продукції.

В процесі розглянуто роторні машини для зволоження зерна. У комплектних борошномельних заводах, а також на інших підприємствах такі машини застосовують на етапі основного зволоження і для дозволоження перед подачею зерна у відділення. Зерно після обробки в трієрах двома потоками надходить на перше зволоження в машину А1-БШУ-2, де приріст вологи може досягати 5 %, що істотно вище, ніж у мийних машинах, в зволожувальних апаратах і машинах мокрого лущення. Машина інтенсивного зволоження А1-БШУ-1 встановлюється після повітряного сепаратора РЗ-БАБ перед бункером для короткочасного відволоження. Тут здійснюється дозволоження зерна с показником до 1 %.

Застосування машин інтенсивного зволоження виключило в технології обробки зерна процеси миття і мокрого лущення, а також операції з мийними відходами. Машини А1-БШУ-1 і А1-БШУ-2 не мають істотних відмінностей за принципом дії та конструкції основних вузлів і відрізняються в основному довжиною ротора.

Основним робочим органом є ротор якій обертається в двох підшипникових опорах, що мають сферичні дворядні кулькові підшипники, і його обертання здійснюється від електродвигуна через клинопасову передачу. Електродвигун має пилозахисне виконання. Дві половини кожуха зволожувача, що має горизонтальну площину роз'єму, виконані з листової сталі товщиною 1 мм.

Машина А1-БШУ-1 складається з наступних основних вузлів: корпусу, бичевого ротору, повного приводу, рами, індикатора наявності зерна, системи керування подачі води. Корпус виконаний з нержавіючої сталі і має роз'єм в горизонтальній площині. Обидві половини з'єднані між собою болтами. З торців корпусу до стінок за допомогою болтів

ПЕРСПЕКТИВИ ТА НАПЯМИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТУРИЗМУ	
Жигайло О.М.....	182
ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ	
Крупіца І.В., Байрачна О.К.....	184

СЕКЦІЯ «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, РОБОТОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ»

АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ ВАКУУМ-АПАРАТОМ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА	
Скаковський Ю.М.....	186
ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ БЛОКІВ БІБЛІОТЕКИ «ТЕХНІКА РЕГУЛЮВАННЯ» ФІРМИ PHOENIX CONTACT	
Левінський В.М.....	188
ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІННИХ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	
Сакалюк О.Ю., Трішин Ф.А.....	189

СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЗЕРНОВИХ ВИРОБНИЦТВ»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЗВОЛОЖУВАЛЬНОЇ МАШИНИ ЗЕРНА	
Алексашин О.В., Гончарук Г.А.....	191
МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ	
Алексашин О.В., Шевченко К.Л., Штефура Ю.В.....	192
ЗАЛЕЖНІСТЬ ІНДЕКСУ ЛУЩЕННЯ ЯЧМЕНЮ ВІД ПРОДУКТИВНОСТІ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ	
Гончарук Г.А., Шипко І.М., Ліпін А.П.....	194
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЩІТКОВОЇ МАШИНИ ДЛЯ ЗЕРНА	
Солдатенко Л.С. к.т.н., доцент, Терещенко О.С.....	195
ВАРІАНТИ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНИХ МАШИН ТИПУ ЗШН	
Ліпін А.П., Шипко І.М.....	197

СЕКЦІЯ «ФІЗИКА І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

IMPORTANCE OF THE CHARGE DYNAMICS SCREENING DURING POLARIZATION SWITCHING IN PVDF FILMS	
A.E. Sergeeva, S.N. Fedosov, H. von Seggern.....	198
HOW ELECTRIC CONDUCTIVITY AFFECTS POLARIZATION IN FERROELECTRIC POLYMERS	
S.N. Fedosov, A.E. Sergeeva, H. von Seggern.....	200
FER/ePTFE/FER FERROELECTRET SANDWICHES	
S.N. Fedosov, A.E. Sergeeva, H. von Seggern.....	201
BUILD-UP AND SWITCHING OF FERROELECTRIC POLARIZATION IN POLYVINYLINDENE FLUORIDE	
S.N. Fedosov, A.E. Sergeeva.....	202
POLING OF FERROELECTRIC POLYMERS IN CORONA DISCHARGE	
A.E. Sergeeva, S.N. Fedosov.....	203
RELAXATION PROCESSES IN FERROELECTRIC AND NON-LINEAR OPTICAL POLYMERS STUDIED BY DIELECTRIC SPECTROSCOPY AND TSDC METHODS	
A.E. Sergeeva, S.N. Fedosov.....	205
ВЛАСТИВОСТІ АМАРАНТОВОЇ ОЛІЇ, ОТРИМАНОЇ МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО ВІДЖИМАННЯ	
Задорожний В.Г.....	206
ПІДХОДИ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ ЗА СПОСОБОМ ЛОГІКО-МАТЕМАТИЧНОГО ОПИСУ МОДЕЛЬОВАНИХ ЕКОНОМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ	
Кононенко Н.Г.....	208
МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У СЕРЕДОВИЩІ «I THINK»	
Кононенко Н. Г., Федченко Ю.С., Черевко Є.В.....	209
MESOSCOPIC UNCONSTRAINED MOLECULAR-DYNAMIC SIMULATION OF THERMODYNAMIC DIFFERENCES BETWEEN ISOTOPES OF ARGON (⁴⁰ AR AND ³⁶ AR)	
V.B. Rogankov, M.V. Shvets, O.V. Rogankov.....	211