

МЕХАТРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ – ОСНОВА СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПАКУВАЛЬНИХ МАШИН

В останні роки сформувались загальні тенденції розвитку техніки і технології, які передбачають революційну перебудову всіх сфер людської діяльності, в тому числі і пакувальної індустрії – інтелектуалізація і мініатюризація.

Ці тенденції тісно пов'язані і постійно, як форма та зміст, зливаються в мікросистемну мехатронну техніку. В основі цього процесу здійснюється реалізація цих тенденцій в базових компонентах такої техніки – сенсорна, інформаційно-керуюча, виконавча (силова), та їх зближення на базі розвитку загальних тримірних (3 D) мікросистемних технологій [1].

З точки зору історії, то після винаходу машин одним із постійних напрямків людської діяльності стало розроблення машин-автоматів, а в подальшому і робототехнічних систем. На границі ХХІ сторіччя в процесі створення складних машин, до яких відносять і пакувальні машини, виникла стійка тенденція інтелектуалізації алгоритмики керування, що супроводжується мініатюризацією модулів і компонентів технічних засобів.[2]

Мотивацією процесу мініатюризації є відмінність в розмірах (принцип 3/2) об'ємних 3 і поверхневих 2 явищ. Враховуючи той факт, що міцність матеріалів і конструкцій визначається поверхневими параметрами, а внутрішні навантаження під дією інерційних сил – об'ємними, зменшення габаритів елементів машини збільшує їх стійкість до перенавантажень, розширює область застосування і збільшує надійність.

Переваги мехатронного підходу дають можливість реалізувати синергетичний ефект функціонального інтегрування у вигляді покращення технічних і експлуатаційних параметрів пристроїв, таких як надійність, ефективність, питоме енерговикористання та використання подібних технологій розроблення та виготовлення.

Актуальність інтелектуалізації пов'язана з прогресуючим ускладненням задач, що вирішуються технічними засобами і інтенсифікацією процесів пакування.

Інтелектуалізація пакувальних машин заключається в застосуванні технологій штучного інтелекта для забезпечення її функціонування. Це відноситься, в першу чергу, до таких функцій: оброблення сенсорної інформації; оцінювання зовнішньої ситуації; прийняття ефективних рішень по постановці задач і вибору поведінки; прогнозування і планування шляхів досягнення мети; керування рухом або маніпуляцією.

Для процесу інтелектуалізації важливим стала мікромініатюризація сенсорних компонентів на базі 3D мікропроцесорних технологій, створення мікро-електромеханічних та мікро-опто-електромеханічних систем Основними компонентами, що створюють подальшу мініатюризацію технічних систем є виконавчі (силові) компоненти. Вони до сьогодні базуються в основному на технічних ідеях двигунів ХІХ сторіччя. Їх майбутній процес пов'язаний із створенням мікромініатюрних механізмів типу штучних м'язів на базі 3 D – мікросистемних технологій.

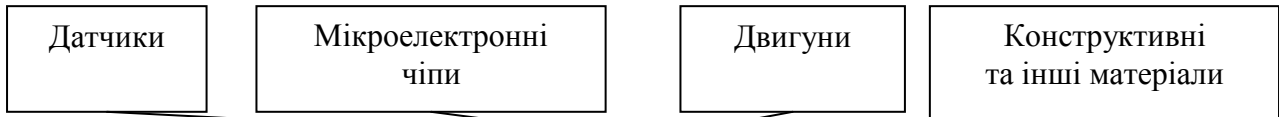
Відповідно до загальних тенденцій розвитку пакувальних машин планується зближення і в перспективі конструктивне злиття всіх компонентів на загальній технологічній базі мікро системної техніки. Тобто пріоритетною основою машин і технічних систем майбутнього повинна стати єдина система їх компонентів у вигляді функціонально, конструктивно і інформаційно уніфікованих модулів. На рисунку наведена характерна послідовність створення мехатронної бази пакувальних машин і технічних систем нового покоління.

Проектування мехатронних модулів із яких створюють нове покоління пакувальних машин не є єдиним реалізуючим принципом мехатроніки. Технічні системи, в тому числі і пакувальні машини, створені із мехатронних модулів не можуть називатися мехатронними,

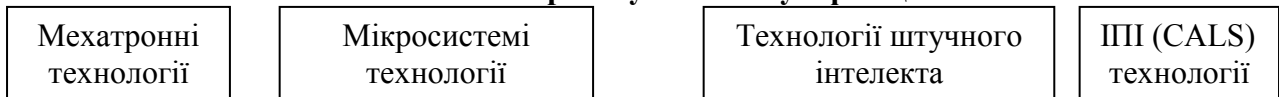
якщо в їх основі не є загальносистемна оптимізація, а декомпозиція з локальною оптимізацією окремих функціональних складових.

Для того щоб синтезована за загальними критеріями технічна система могла бути віднесена до класу мехатронних, результатом її оптимізації повинно бути конструктивне злиття окремих функціональних компонентів різної фізичної природи – механічних, електронних, електротехнічних та оптичних.

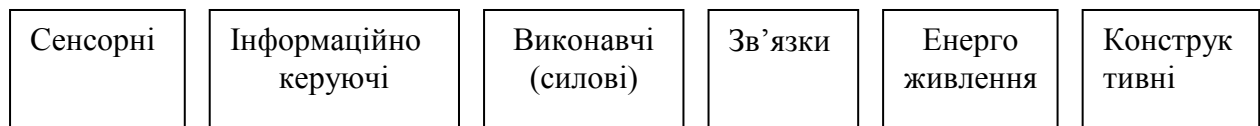
Елементна база



Технології проектування та уніфікації



Мехатронні модулі та інші компоненти



Мехатронні машини і системи

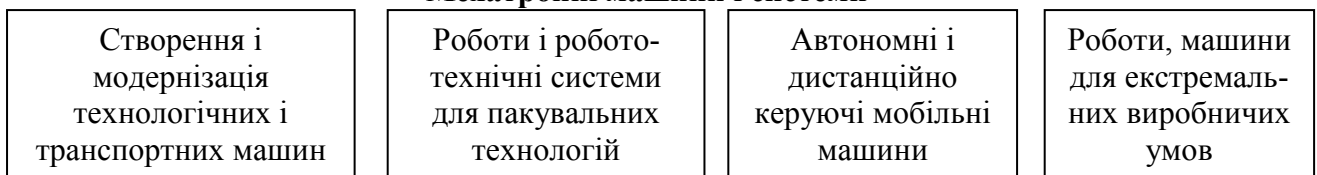


Рисунок – 1. Послідовність створення мехатронних пакувальних машин і систем

Проектування пакувальних машин із мехатронних модулів – це спосіб оптимізації функціональних груп пакувальних машин близьких за призначенням.

Одиночне застосування мехатронної технології, з одного боку, і модульного принципу побудови пакувальних машин, з другого, потребує визначення мінімального елемента (модуля). Створення мехатронного модуля, який є таким елементом, передбачає єдиний системний підхід до його розробки і не може здійснюватись без тісного взаємоузгодження інтерфейсних компонентів.

Реалізація мехатронних технологій опробована авторами під час створення машин для групового пакування харчових продуктів. Методологія та теоретичні розробки викладені в роботі [1]. Сформована концепція і методологія мехатронної технології в подальшому буде використана під час проектування новітніх зразків інших функціональних груп пакувальних машин.

Література

1. Якимчук М.В. Науково – технічні засади розвитку обладнання для групового пакування харчових продуктів на основі мехатронних модулів: автореферат для д-ра техн. наук: 05.18.12 «Процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв» / Якимчук Микола Володимирович: НУХТ.- К. 2016.- 40с.
2. Гавва О. М. Забезпечення заданої інтенсивності переміщення сипкої продукції із бункера в лінійних вагових дозаторах / О. М. Гавва, А. В. Деренівська, Л. О. Кривопляс-Володіна // Вібрації в техніці та технологіях. - 2012. - № 4. - С. 103-108. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvtt_2012_4_20.