



УДК 621.87

Якимчук М.В., к.т.н., доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ МАШИН ДЛЯ ГРУПОВОГО ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ МЕХАТРОННИХ МОДУЛІВ

Аналіз літературних та інформаційних джерел [1,2] стосовно мехатронних модулів пакувальних машин показав, що цілісної науково - обґрунтованої методології їх формування не існує.

Розробка такої методології потребує вирішення наступних задач: формування понять, визначень та термінів; визначення зв'язків і загальних об'єктивних закономірностей процесу формування мехатронних модулів; розроблення методів погодження установочних та приєднувальних розмірів для з'єднання з іншими мехатронними модулями з метою створення складної технічної системи; розроблення методик створення параметричних та типорозмірних рядів мехатронних модулів з однією або декількома функціональними властивостями; розроблення та опис послідовності формування мехатронних модулів пакувальних машин; розробка методів побудови оптимальних конструкцій мехатронних модулів на базі критеріїв оцінювання ефективності функціонування технічних систем.

Було запропоновано уточнене визначення мехатронного модуля, яке відображає сучасний стан розвитку пакувальної техніки: **мехатронний модуль** - цілісна технічна система, яка поєднує функціональний модуль з апаратним та інформаційним, є конструктивно і функціонально закінченим самостійним виробом, має автоматизовану систему керування з гнучким програмним забезпеченням зміни технологічного процесу роботи робочих органів та



зворотній зв'язок у вигляді використання різних типів датчиків, які забезпечують можливість сприймання інформації про зміну характеристик зовнішнього середовища, характеризується конструктивно визначеними уніфікованими каналами механічного, енергетичного та інформаційного зв'язку для синергетичного з'єднання з іншими мехатронними модулями.

Розроблені однотипні функціональні мехатронні модулі будуть утворювати бібліотеку модулів. За визначенням під **бібліотекою або базою даних мехатронних модулів** будемо розуміти сокупність конструкцій однотипних мехатронних модулів з різними функціональними та конструктивними типорозмірами, які відповідають заданому параметричному ряду. Для проектування мехатронних систем пропонується використовувати **модульний мехатронний принцип формування**, який передбачає сокупність кроків, описаних математичною послідовністю вибору мехатронних модулів з невеликої кількості, економічно та технічно обгрунтованих типорозмірів та побудови з них технічних систем з великою гаммою змінних характеристик.

Послідовність формування мехатронних систем групового пакування з використанням запропонованих визначень, наведених на рис.1. Ланцюг послідовності операцій проектування за таким процесом передбачає виконання семи етапів. Алгоритм проектування за поданою методологією передбачає завчасне утворення бібліотек мехатронних модулів з різними функціональними призначеннями та конструктивними типорозмірами, які відповідають заданим параметричним рядам. Наслідком використання запропонованої методології є отримання нового обладнання для групового пакування харчових продуктів [3] з технічними характеристиками відповідно до технічного завдання за прийнятими критеріями оцінювання ефективності функціонування технічних систем та можливістю забезпечення його швидкого переналаджування при зміні технологічних або технічних умов роботи. Головним етапом у цьому

ланцюжку є створення мехатронних модулів для пакувального обладнання на основі постійного удосконалення наявних та розвиток нових видів приводів.

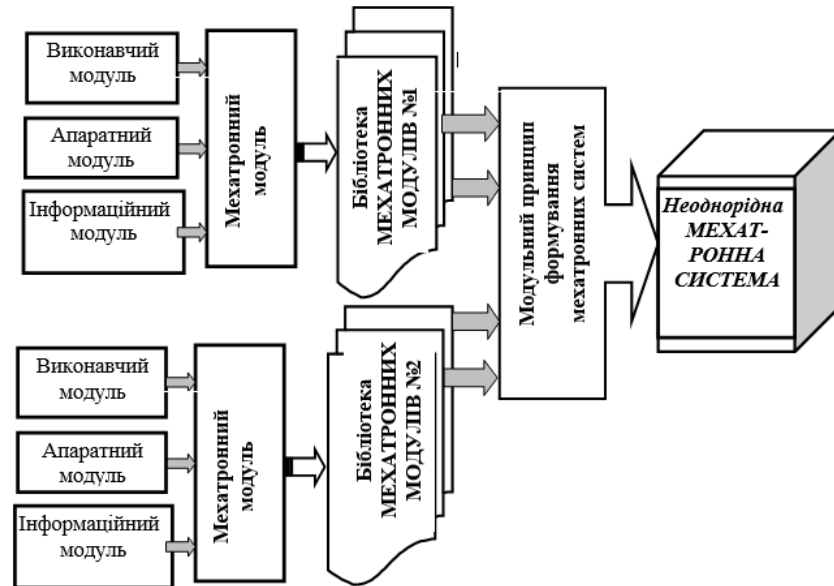


Рис. 1- Послідовність формування неоднорідної мехатронної системи

За період становлення пакувальної індустрії стратегічним стало застосування пневмо- і електроприводів. Сфери їх застосування в харчовій промисловості умовно поділені на паритетних засадах. Аналіз конструкцій приводів та систем їх керування показав, що надалі їх розвиток можливий на базі використання слідкуючих приводів. Результати дослідження роботи мехатронних модулів із такою структурною схемою привода переконують у можливості реалізації заданого закону руху, забезпеченні точності позиціонування робочого органу. Встановлено та експериментально доведено, що одним із перспективних напрямків реалізації поступально-зворотного руху робочих органів є використання мехатронних модулів з лінійним електродвигуном. Конструкції корпусів лінійних двигунів, їх габаритні, приєднувальні розміри та хід штоків збігаються з уніфікованими параметричними рядами розмірів пневмоциліндрів. Такий підхід дає можливість у разі комплектування мехатронних модулів лінійного переміщення



використовувати як пневматичний, так і електричний приводи без додаткових технічних доробок.

Таким чином, на основі проведених досліджень та аналізу роботи мехатронних модулів можна стверджувати, що найбільш якісний результат використання мехатронних модулів у пакувальному обладнанні можливий за умови комплексного підходу до їх компонування під час проектування нового обладнання. Беззаперечною перевагою мехатронних модулів є можливість регулювання в широкому діапазоні значень кінематичних та динамічних параметрів робочих органів, синхронізація їхніх параметрів, що суттєво збільшує продуктивність пакувального обладнання. Можливість позиціонування робочих органів мехатронних модулів із значною пам'яттю змінних координат дає змогу розширити функціональні можливості пакувального обладнання, що є суттєвим поштовхом для утворення нових систем діагностики та швидкого переналаштовування.

Список літератури:

1. Колодин І.М. , Волошина Л.В. Модульний принцип создания новой техники в машино – и приборостроении. – К.: Укр.НИИНТИ, 1982. – 51 с.
2. Агрегатно – модульная система средств автоматизации механосборки изделий приборостроения АСАМС: Каталог – С.: НИИтехприбор, 1984. – 53с.
3. Гавва О.М., Беспалько А.П., Воячко А.І., Кохан О.О. Пакувальне обладнання: Підручник. — К.: ІАЦ «Упаковка», 2010. — 746 с.