

об'єкти на рівні винаходів за їх генетичними моделями і кодами, в яких механічні кінематичні ланцюги замінені електромагнітними полями;

- створення **мобільних роботів довільної орієнтації** в просторі – новий вид робототехніки [5] з використанням біоніки та науковим підтвердженням реалізації підказок Природи стосовно переміщення комах з багатьма лапками по склу, стінах, стелі та тварин з багатьма кінцівками на пересічній місцевості та деревах.

Міждисциплінарний підхід і штучний інтелект дозволяє суттєво скоротити матеріальні і частково часові витрати на пошукові дослідження, забезпечує генетичне передбачення [6] і дострокові прогнози [7] розвитку нової техніки і нових технологій.

### **Література**

1. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера /В.И.Вернадский.-М.: Айрис-пресс, 2007.-576 с.
2. Зленко Н.Н. Мировоззренческое значение технологий NBICS-конвергенции //Філософія науки: традиції та інновації, 2015, №1(11).- С.11-20.
3. Кузнецов Ю.Н. Вызовы четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0» перед учеными Украины //Вестник ХНТУ.-Херсон: 2017, №2(61). – С.67-75.
4. Кузнецов Ю.Н., Самойленко А.В., Хамуйела Жоаким А.Г. Человек – аналог создания технических и биотехнических систем //збірник «Вісник СевНТУ, серія: Механіка. Енергетика. Екологія», №133.-Севастополь: 2012. С. 195-203.
5. Кузнецов Ю.Н., Полищук М.Н. Перспективы применения мобильных роботов в Украине //Збірка тез доповідей за матеріалами МНПК «датчики, прилади та системи – 2018», Черкаси-Херсон-Лазурне, вересень 2018. – С.70-74.
6. Шинкаренко В.Ф. Междисциплинарный генетический подход в инновационных технологиях проектирования сложных технических систем /В.Ф.Шинкаренко, Ю.Н.Кузнецов //III МНПК «Інформаційні технології та взаємодії (IT&I-2016).-К.: КНУ ім.Т.Шевченка, 2016. – С.241-242.
7. <http://prognosis.org.ua/index.shtml>. Андрей Капаций. Прогноз развития науки и техники в 21-м столетии.

## **ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ВАЖКИХ ВЕРСТАТІВ**

**Ковальов В.Д., д.т.н., професор, Васильченко Я.В., д.т.н., доцент, Шаповалов М.В., Сукова Т. О.**

*Донбаська державна машинобудівна академія*

Інтеграція знань у цих областях механіки, електроніки, автоматики та інформатики дозволила зробити якісний стрибок у розвитку техносфери, підійти до створення принципово нових видів і систем обладнання. Мехатроніка, як галузь науки, присвячена аналізу і вибору законів виконавчих рухів машинних агрегатів з комп'ютерним управлінням, а також синтезу таких

агрегатів і машин на їх основі. У науковому плані, завдання створення мехатронних вузлів для металорізальних верстатів полягає не в елементарному об'єднанні механіки, управління та електроніки, а в створенні методів формально-логічного аналізу. В першу чергу це відноситься до механічної частини мехатронних модулів. Створення і застосування мехатронних модулів руху в металорізальних верстатах принципово змінює погляд на конструювання верстатів, переводячи їх на системний рівень, що враховує складні взаємозв'язки між проектуванням, виготовленням, складанням, налагодженням експлуатацією, ремонтом і утилізацією.

Досліджено методи моделювання процесу прогнозування толерантності набору параметрів металорізальних верстатів в автоматизованому виробництві. Проведено аналіз і оцінка методів моделювання прогнозу параметрів металорізальних верстатів на основі структур даних. Розроблено інформаційну систему прогнозування стану металорізальних верстатів як засобу підвищення ефективності автоматизованого виробництва.

Аналіз експлуатації важких токарних верстатів з ЧПК показав, що часто їх технологічна насиченість не відповідає конструктивно-технологічним характеристикам деталей. Розміри робочого простору верстатів іноді значно перевищують габаритні розміри деталей, число формоутворюючих рухів і інструментів в магазині також бувають зайвими. Це призводить до більш високої матеріало- та енергоємності верстатів, завищеної собівартості виготовлення деталей.

Розроблено функціональну модель основного процесу побудови функціонально-структурної моделі металорізального обладнання, що дозволило встановити всі процеси, що входять в основний процес, їх взаємозв'язок, вхідну і вихідну інформацію. Розроблено декомпозиції основного процесу, що формалізують послідовність розробки комплексних деталей-представників певної складності та побудови відповідних функціонально-структурних моделей верстатів. Розроблено математичні моделі, які дозволяють встановити функціональні залежності між складністю деталей, що підлягають обробці, функціями обладнання та функціональними блоками які їх реалізують.

Встановлено залежності для визначення уніфікованого складу функціональних блоків для побудови всієї гами нового обладнання. Загальний вигляд функціонально-структурної моделі верстату з ЧПК представлено на рис.1.

Із застосуванням функціонально-вартісного аналізу сформульовані головна, основні і допоміжні функції верстату і розроблена його узагальнена функціональна модель. В якості основних функцій верстату прийняті його формоутворюючі координати, від складу яких залежить ефективність обладнання. Розроблено функціонально-структурну модель верстату, що погоджує функції з функціональними блоками.

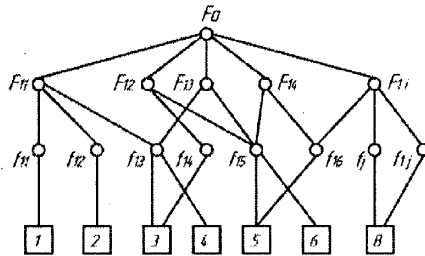


Рис.1. Загальний вигляд функціонально-структурної моделі верстату з ЧПК:

$F_0$  – загальносистемна функція;  $F_{11}, \dots, F_{15}$  – основні функції;  
 $f_1, \dots, f_7$  – допоміжні функції;  $B$  – функціональні блоки верстату

Відносні витрати  $Z_b$  по кожному функціональному блоку:

$$Z_b = (\sum^n P_i / \sum^k P_i) \times 100\%$$

де  $\sum^n P_i$  – сумарна значимість функцій для реалізації яких призначений конкретний блок;

$\sum^k P_i$  – сумарна значимість всіх функцій верстату.

Побудова функціонально-структурної моделі дозволяє встановити комплекс необхідних і достатніх (оптимальних) функцій, що реалізуються верстатом, і виконавчих механізмів, які їх забезпечують (агрегатів, вузлів і т.п.).

Таким чином, вперше на підставі статистичних досліджень параметрів механічної обробки запропонована концепція структурно-параметричного синтезу конструкцій важких верстатів, яка дозволяє визначити раціональні параметри важких верстатів, що враховують реальні виробничі умови. Встановлені необхідні конструктивні параметри важких токарних верстатів, які пов'язані з розмірами оброблюваних деталей і режимами різання, обґрунтовано доцільність створення верстатів за модульним принципом. Результати роботи впроваджені при створенні важких токарних верстатів нового покоління, що випускаються ПАТ «КЗВВ».

## АДИТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ. ПАРАДОКС І МОЖЛИВОСТІ

Пасічник В.А. *д.т.н., проф.*

*КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна*

**Анотація.** Розглянуті тенденції перетворення технологій швидкого прототипування у адитивне виробництво (АВ). Показане місце адитивних технологій (АТ) в системі сучасних процесів машинобудування. Дано тлумачення визначення АТ та класифікація основних типів. Розглянуті питання якості матеріалів, які доступні наразі на ринку матеріалів для АТ та особливості