

УДК 62-231:621.9.04

Верстатобудування-серцевина машинобудування

Ю.М. Кузнєцов

КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна

Анотація. Проаналізований стан виробництва верстатів в Україні в минулому і сучасному. Запропоновані заходи по відновленню верстатобудування в майбутньому і підготовці кадрів для успішної реалізації з врахуванням викликів Індустрія 4.0 і наближення Індустрія 5.0. Зроблений наголос на міждисциплінарний підхід, використання новітніх технологій і конвергенції знань. Наведені приклади верстатів нового покоління.

Ключові слова: верстат, міждисциплінарний підхід, автоматизація, роботизація, генетичне передбачення.

Основна риса сучасності в умовах четвертої промислової революції, названої INDUSTRY.4.0 – створення нової техніки та нових технологій у секторі засобів виробництва економічно розвиненої держави, де велика увага приділяється штучному інтелекту, екології, інтеграції науки, освіти, виробництва та сфери обслуговування, а також досягненню таких основних цілей: 1. Підвищення продуктивності. 2. Підвищення якості продукції. 3. Зниження витрат за екологічно чисте виробництво при економії енергії та матеріальних ресурсів. 4. Поліпшення та зниження частки фізичної праці. 5. Полегшення та скорочення монотонної інтелектуальної праці. 6. Розширення технологічних та функціональних можливостей обладнання. Це визначило світові тенденції розвитку машинобудування [1]. Досягнення зазначених цілей у незалежній високорозвиненій державі неможливе без вітчизняного верстатобудування – серцевини машинобудування, де основна продукція – верстати розглядаються як машини, що створюють інші машини. Без верстатів неможливе виготовлення іншого технологічного обладнання, інших технічних систем (ТЗ) різного функціонального призначення, що відносяться до антропогенних систем [1], що змінюються в часі внаслідок цілеспрямованої діяльності Людини. Ціль – на основі аналізу критичного стану вітчизняного верстатобудування запропонувати шляхи виходу з кризи з урахуванням останніх досягнень сучасної науки та проілюструвати на прикладах міждисциплінарного системно-структурного підходу.

Стан проблеми Верстатобудування з перших років радянської влади обрало стратегічно згубний курс під девізом «Наздогнати та перегнати!» (перші токарні верстати московського заводу «Червоний пролетар», побудованого ще в 1857 р., називалися ДИП-200 (рос. догнать и перегнать, висота центрів 200 мм, але вони, навіть з ЧПУ, наприклад, мод. 16К20Ф3С1, так і не перегнали подібні верстати провідних інофірм). Нас завжди переконували в тому, що треба йти у фарватері провідних фірм та країн, дивлячись їм у зад та беручи за основу розробки, побачені на міжнародних виставках. Наприкінці 80-х років минулого століття були спроби йти іншим шляхом (приклад – Іванівський верстатозавод, який почав виготовляти багатоцільові верстати типу ИР-500 на сучасному рівні, використовуючи модульний принцип, Київський завод верстатів-автоматів імені Горького, який виготовив первістки багатошпindelних токарних автоматів з ЧПУ). Однак трапилося непередбачене і багато верстатобудівних заводів не тільки здали свої позиції, але навіть припинили свою діяльність, наприклад, припинило існувати ВАТ «Веркон» (Київський завод верстатів-автоматів ім. Максима Горького), який раніше був широко популярним виробником багатошпindelних токарних автоматів (БТА) та напівавтоматів повної гами типорозмірів – від найлегших до надважких [1]. Сьогодні є ще можливість (за зміни підходу з боку держави) відродити вітчизняне верстатобудування та інші галузі машинобудування (авіабудування, суднобудування, сільгоспмашинобудування, приладобудування). Для цього необхідно обрати стратегічно вірний курс під девізом "Випередити, не наздоганяючи!" та здійснити інноваційний прорив у сфері науки, освіти та

виробництва, використовуючи останні досягнення у різних науках (генетиці, кібернетиці, інформатиці, синергетиці, соціоніці та ін.), об’єднаних у міждисциплінарну галузь знань та побудованих на єдиному структурно-системному підході (приклад НБІК – технології: НАНО, БІО, ІНФО, КОГНО) [2]. Запропонований науковий підхід, що забезпечує інноваційний прорив Постулат нового наукового підходу – від живої Природи до створення антропогенних систем, до яких належать статичні та динамічні машинні, електричні, будівельні технічні системи (ТС) завдяки інтелекту Людини, що задекларовано у філософських ідеях та пророцтві акад. Вернадського В.І.: «З появою нашої планети обдарованого розумом живої істоти планета перетворюється на нову стадію своєї історії. Біосфера перетворюється на ноосферу (сферу розуму)... Ми лише починаємо створювати нездоланну міць наукової думки, найбільшої творчої сили Homo Sapiens, людської вільної особистості, найбільшого нам відомого прояви її космічної сили, царство якої попереду». Створення нових ТС неможливе без аналізу та врахування накопиченого людського досвіду, який як генетична інформація на різних носіях переноситься з покоління в покоління. Історія розвитку людського суспільства та еволюція техніки завжди була пов’язана з механікою. Проте з відкриттям електрики виявилася немислимою нині життєдіяльність Людини та розвитку ТС без неї [2]. Електрика стала основним джерелом енергії ТС та первинним перетворювачем її альтернативних джерел (води, вітру та сонця), конкуруючи з бензином та газом. Ця тенденція визначила особливу роль електромеханічної науки, пов’язаної з дослідженням та створенням електромеханічних наук [3].

Говорячи про майбутнє розвитку світового та вітчизняного верстатобудування [1], використано сучасні методи наукового прогнозування та генетичного передбачення на 50-100 і більше років наперед [2]. Один із прикладів верстата-робота майбутнього за патентом на винахід №101447 наведено на рис. 1.

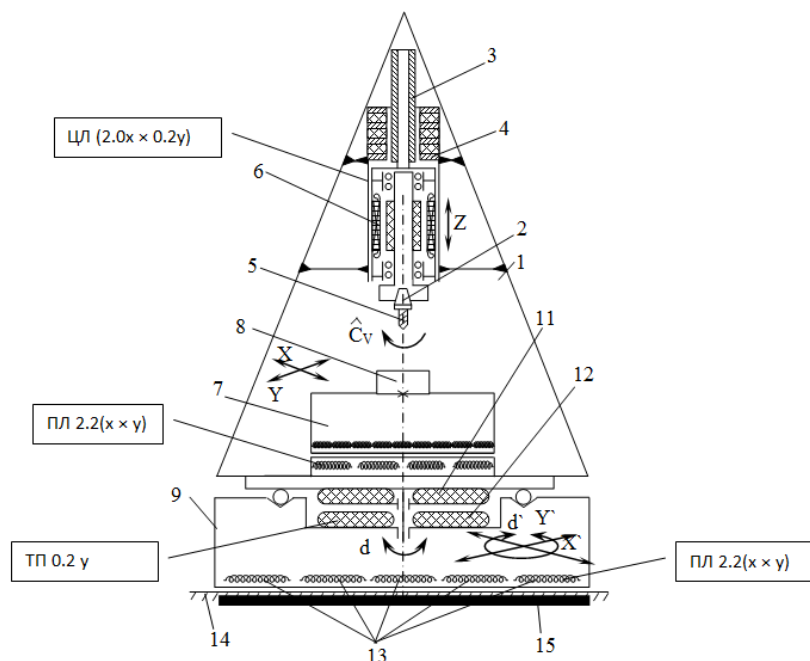


Рис. 1. Багатокоординатний мобільний свердлильно-фрезерний верстат-робот майбутнього без механічних передач із генетичними формулами

Із застосуванням ЧПУ в БТА докорінно змінилися кінематичні ланцюги та замість механічних з’явилися електромеханічні, що почало відлік нових поколінь БТА з урахуванням еволюції розвитку приводу головного руху, механізмів повороту та фіксації шпиндельного барабана (ШБ). На основі аналізу еволюції БТА можна передбачити 2 шляхи їх вдосконалення:

1. З ШБ та електромеханічними системами приводу головного руху, приводу подач інструментальних супортів та головок, приводу затиску з геометричним замиканням у позиції завантаження – розвантаження, приводу подачі та упору прутка, механізмів повороту та фіксації шпиндельного барабана 2. Без ШБ та електромеханічними системами приводу головного руху з вбудованими в єдиний модуль мотор-шпинделем та автоматичним затискачем, приводу подач інструментальних супортів та головок, приводу подачі та упору прутка. Найбільш перспективним є другий шлях без поворотного ШБ, що реалізує паралельну та паралельно-послідовну схеми обробки з точки зору високої продуктивності та якості обробки деталей при максимальному використанні модульного принципу та мінімальних витратах матеріалів та енергії. Проте нижче розглянуто перший шлях еволюційного розвитку БТА, принципову схему якого наведено на рис. 2 (патент №113767).

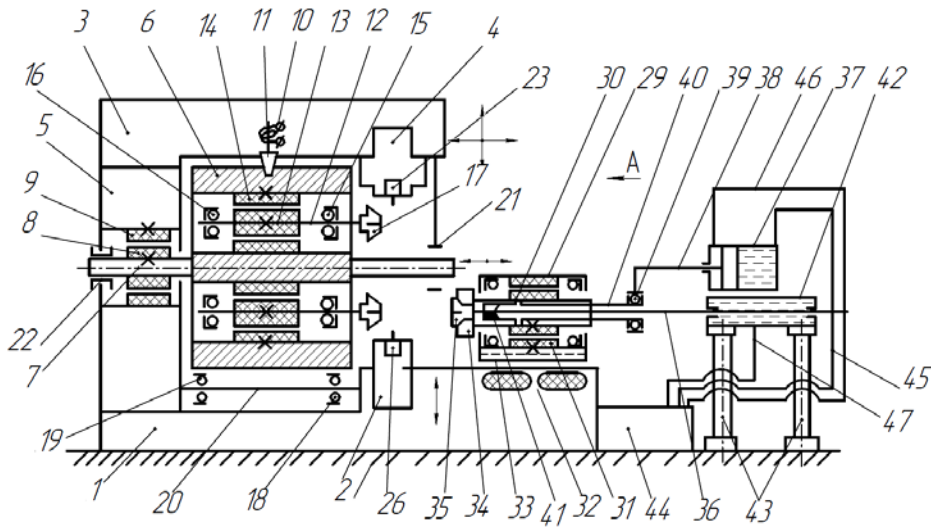


Рис. 2. Принципова схема БТА з ЧПУ без механічних передач

Сьогодні висувається гіпотеза про існування генетичної спорідненості електромагнітних і механічних структур, що володіють осью симетрії. якого використовується предметна область загальної системи, що породжує - генетичної класифікації (ГК) первинних джерел електромагнітного поля Як приклад на рис. 3 представлені структури багатороторного конічного електродвигуна і радіально-упорного підшипника кочення, що володіють спільністю генетичної інформації на хромосомному рівні. 2 [(KN 0.2y)] _1 : n [(KN 0.2y)] _2 де 2 [(KN 0.2y)] _1 – генетичний код первинної (батьківської) хромосоми;

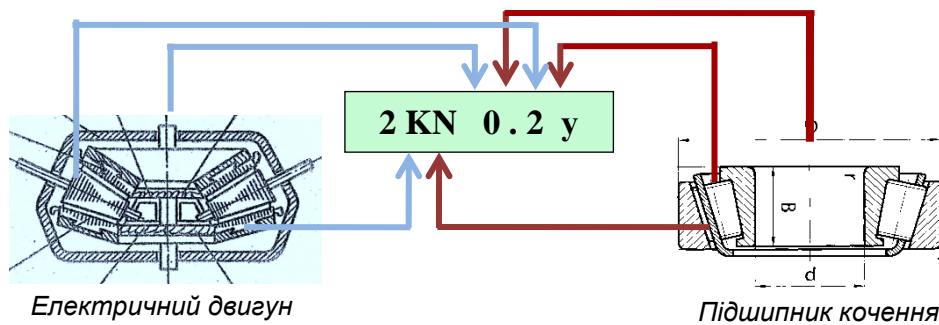


Рис. 3. Загальність складових генетичної інформації в осесиметричних електромеханічному та механічному об'єктах

Список літератури

1. Кузнецов Ю.М. Сучасний стан, перспективи розвитку і виробництва металорізальних верстатів в Україні // Вісті Академії інженерних наук України, №1(41), 2011. с. 2–10.
2. Шинкаренко В.Ф. Генетическое предвидение как системная основа в стратегии управления инновационным развитием технических систем // Праці Таврійського держ. агротехн. унів. – Вип. 11. Том 4. – 2011. с. 3–19.
3. Yuriy Kuznetsov, Vasyl Shynkarenko. The genetic approach is the key to innovate synthesis of complicated technical systems // Journal of the Technical University – Sofia, Plovdiv branch, Bulgaria. Fundamental sciences and application, Vol. 16, book 2, 2011. pp. 15–34.

Machine tool making-the core of mechanical engineering

Y. Kuznetsov

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine

Abstract. *The state of machine tool production in Ukraine in the past and present is analyzed. Measures are proposed to restore the machine tool industry in the future and train personnel for successful implementation, taking into account the challenges of Industry 4.0 and the approaching Industry 5.0. Emphasis is placed on an interdisciplinary approach, the use of the latest technologies and the convergence of knowledge. Examples of new generation machines are given.*

Keywords: *machine tool, interdisciplinary approach, automation, robotization, genetic prediction.*