

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТОЧНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ АГРЕГАТНО-МОДУЛЬНОГО КОМПОНУВАННЯ ЗА РАХУНОК УНІФІКАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМ БАЗУВАННЯ ТА ЗАКРІПЛЕННЯ

Похил А.В., аспірант, Яковенко І.Е., к.т.н., проф.

(НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна), ndrii.Pokhyl@mit.khpi.edu.ua

The main features of machines with aggregate-module construction have been analyzed. An analysis of the possibilities for unifying original workpiece grounding and clamping systems for this equipment has been conducted.

Сучасні агрегатні технологічні системи механічної обробки (АТСМ) суттєво відрізняються від своїх попередників, хоча головні ідеї цих верстатів та систем залишилися без змін:

- високі показники продуктивності та як наслідок низька технологічна собівартість обробки деталей;
- високий рівень автоматизації;
- агрегатно-модульний принцип побудови;
- найкоротші терміни проєктування та виготовлення;
- відносно невисока вартість обладнання та швидка його окупність.

Головною відмінністю та перевагою сучасних агрегатних технологічних систем механічної обробки від своїх попередників (агрегатних верстатів) є технологічна гнучкість, переналагоджуваність та перекомпонування [1]. Принципова відмінність полягає в тому, що перекомпонування, на відміну від переналагодження, змінює структуру верстата [2], що впливає на майбутню точність обробки, а також на систему базування та закріплення заготовки. Проблему підвищення гнучкості вирішила ідея принципу агрегування – оборотність уніфікованої елементної основи, яка практично не використовувалась раніше [3]. Тому до сучасних агрегатних технологічних систем висуваються вимоги високої продуктивності та точності в поєднанні з широкою універсальністю та високою мобільністю (гнучкістю), що дозволяє отримувати швидкий перехід з виготовлення одних деталей на виготовлення інших, часто в широкому діапазоні їх різновидів.

Вочевидь, що всі ці умови вимагають, щоб технологічні системи проєктувалися з урахуванням можливості їх різного компонування, конструкції, складу вузлів та механізмів з метою отримання необхідних замовником технічних та технологічних характеристик цих верстатів. Бажано також щоб ці системи мали багато єдиних комплектуючих вузлів та механізмів, по можливості аналогічних, з однаковими конструктивними рішеннями у вигляді окремих модулів, що дозволяло б виробляти їх централізовано, як самими верстатобудівними фірмами, так і спеціалізованими. Це дозволило б скоротити терміни розробки та вартість різних типів та модифікацій АТСМ з максимальним обліком вимог замовника, підвищити їх точність та надійність, полегшити їх експлуатацію та ремонт, а в деяких випадках проводити реінжиніринг таких систем.

У АТСМ оригінальним елементом залишається настановно-затискний пристрій, тому що об'єкти обробки постійно змінюються. Однак, при цьому

АТСМ певного компонування зазвичай орієнтовані на випуск певного класу деталей, що дозволяє використовувати типові схеми базування і закріплення при встановленні деталей в пристосування. Наявність типових схем є основою для класифікації та наступної уніфікації як систем базування, так і конструкцій пристосувань загалом, що значно підвищує модульність конструкцій АТСМ.

З іншого боку, використання уніфікованих елементів базування та закріплення дозволяє керувати забезпеченням точності обробки за рахунок моделювання процесу обробки та швидкого вибору необхідних елементів з метою забезпечення жорсткості системи.

На початковому етапі проектування, як і при класичній схемі, на підставі параметрів об'єкта обробки та поверхні, що формується, розробляється технологія обробки, розраховуються необхідні технологічні параметри, визначається система базування та кінематична схема обробки. На підставі цього формується проєктне компонування портативного верстата та настановно-затискного пристрою, яке є основою подальшої конструкторської розробки на базі існуючих уніфікованих елементів.

Отримані результати дозволили сформувати модель процесу проектування настановно-затискних пристроїв верстатів агрегатно-модульної конструкції, яка дає можливість керувати точністю процесу обробки вже на етапах прийняття компонувальних рішень під час створення такого обладнання.

Висновки. В даний час світовий ринок металорізального обладнання пропонує досить різноманітну номенклатуру силових вузлів та агрегатів для оснащення верстатів, що створюються по агрегатно-модульному принципу. Однак технологічні можливості таких верстатів можуть бути поширені, якщо використовувати принципи уніфікації та агрегування і для елементів, які раніш вважались оригінальними, тобто настановно-затискних пристроїв. Для цього потрібно встановити класифікаційні ознаки таких пристроїв та їх елементів, й побудувати системну базу уніфікованих елементів, які дозволяють мінімізувати терміни проєктування та кошторис виготовлення АСТМ.

Список літератури

1. Яковенко І.Е., Пермяков О.А. Моделювання процесу проектування системи базування портативних верстатів // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС –2024): матеріали тез доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2024. – Т. 1. – с.38-39.

2. Adam Hamrol, Józef Gawlik, Jerzy Śladek (2019). Mechanical engineering in industry 4.0. Management and Production Engineering Review, vol. 10, no. 3, pp. 14–28.

3. Похил В.А., Яковенко І.Е. До питання уніфікації елементів системи базування та закріплення у технологічних системах агрегатно-модульної компоновки / Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених : зб. тез доп. XVIII Міжнар. наук.-практ. конф. магістрантів та аспірантів – Електрон. текст. дані. – Харків, 2024 – с. 790.