

УДК 621.9.06

Прокопик Т. - ст. гр. МВм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ БАГАТООПЕРАЦІЙНИХ ВЕРСТАТІВ ТА ВИМОГИ ДО НЬОГО

Науковий керівник: к.т.н., доц. Склярів Р.А.

Prokopyk T.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF MULTIO-PEARATION MACHINES AND REQUIREMENTS FOR IT

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Sklyarov R.

Ключові слова: багатоопераційний верстат, технологічне оснащення.

Keywords: multi-operation machine, technological equipment.

Технологічне оснащення багатоопераційних верстатів (БОВ) може включати в себе сучасні технології та компоненти, що забезпечують виконання основних технологічних операцій з високою точністю та продуктивністю, їх проектування передбачає дотримання вимог системного підходу [1] та прогнозування [2].

В склад технологічного оснащення БОВ верстатів входять:

- системи числового керування (CNC) – вони дозволяють здійснювати автоматичне керування рухами верстату з використанням комп'ютерної програми;
- інструментальні магазини – системи автоматичної заміни інструментів (САЗІ), їх використання передбачає заміну інструментів з використанням автооператорів;
- гідравлічні та пневматичні системи - дозволяють проводити різноманітні технологічні операції та переходи з використанням стисненого повітря або рідини, вони дозволяють зменшити вплив вібрацій та шуму під час роботи верстата;
- пристрої контролю інструментів – забезпечують автоматичне визначення положення інструментів на верстаті та їх стан;
- пристрої контролю точності обробки на верстаті.

БОВ здатні виконувати обробку плоских поверхонь деталей, свердлити отвори, нарізати різні види різей (метричну, дюймову), розточувати внутрішні отвори, проводити фасонне фрезерування, а також виконувати інші операції.

Як показав аналіз, сучасні БОВ здебільшого використовують термінали компаній Fanuc, Siemens, Heidenhain, Mazak та Okuma. Так компанія Fanuc пропонує CNC-систему серії Fanuc 30i, яка забезпечує високу точність та надійність обробки деталей. В компанії Siemens найбільше використання мають такі моделі CNC як Sinumerik 840D та Sinumerik 828D. Багато верстатобудівних фірм в якості системи керування використовують системи керування компанії Heidenhain, такі як TNC 640 та TNC 620, фірми Mazak - Mazatrol SmoothX та Mazatrol Matrix Nexus 2, а також системи керування Okuma - такі як OSP-P300S і OSP-P300L.

Кожна з цих моделей має свої особливості та можливості для програмування та керування різними типами БОВ. Вибір конкретної моделі CNC-системи залежить від потреб виробництва та від специфіки конкретного верстата.

САЗІ мають значний вплив на конструкцію БОВ, оскільки їх встановлення може збільшити габаритні розміри та вагу верстату. Також їх використання впливає на

компонувальну схему обладнання. Встановлювані системи повинні забезпечувати швидкий та легкий доступ до інструментів, але при цьому слід більше уваги приділити питанням безпеки, щоб зменшити ризик травмування для оператора. Оскільки БОВ здебільшого передбачають роботу протягом тривалого часу, то це потребує використання для САЗІ більш надійних та міцних матеріалів та компонентів. Також в цих верстатах слід передбачити наявність відповідної системи керування верстатом, які можуть виконувати такі функції, як автоматична діагностика стану інструментів, відслідковування положення інструментів в просторі та інші.

При проектуванні оснащення БОВ гідравлічними та пневматичними системами, необхідно враховувати вимоги до САЗІ, механізмів регулювання тиску, затиску інструменту та оброблюваної заготовки, а також до систем мащення та охолодження. Крім того, потрібно забезпечити правильне розміщення компонентів системи та їх взаємодію з іншими елементами верстата.

Системи пристроїв контролю, що використовуються в БОВ, дозволяють забезпечувати точність та якість обробки деталей. Основні типи систем контролю, що використовуються на БОВ, включають:

- системи вимірювання довжини інструменту (дозволяють вимірювати довжину інструменту та корегувати позицію інструменту відносно оброблюваної деталі);
- системи вимірювання розмірів деталей (дозволяють визначати розміри оброблених деталей та контролювати їх відповідність встановленим параметрам;
- системи контролю зусиль різання (можуть контролювати зусилля, які прикладаються до інструменту під час обробки деталі);
- системи контролю вібрації (дозволяють контролювати рівень вібрації під час обробки деталі, підвищують точність та якість обробки);
- системи контролю охолодження і змащення (вони дозволяють контролювати рівень охолодження та змащення інструменту та деталі під час обробки, забезпечують оптимальні умови для роботи інструменту та підвищують тривалість його експлуатації).

У процесі проектування технологічного оснащення для БОВ необхідно враховувати різні вимоги та особливості, такі як потужність верстату, швидкість і точність рухів, типи операцій, які він виконує, і т. ін.

На сьогоднішній день, розвиток технологічного оснащення БОВ активно продовжується. Використання штучного інтелекту, додаткових датчиків та збільшення швидкості обробки, дозволяють підвищувати ефективність і точність цього типу металообробного обладнання.

Перелік використаної літератури:

1. Четвержук Т. І., Полінкевич Р. М., Редько Р. Г., Залета О. М., Склярів Р. А. Статистичне моделювання технічних характеристик металорізальних верстатів. Міжвузівський збірник наукових праць «Наукові нотатки» за галузями знань «Фізико-математичні науки» та «Технічні науки», Випуск 71, Луцьк, 2021, № 71. – 363 с. – С. 322-329.
2. Склярів Р. А. Вибір бази порівняння при прогнозуванні стратегії підвищення якості технологічного обладнання. Матеріали наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя механіко-технологічного факультету «Прогресивні матеріали та технології в машинобудуванні, будівництві та транспорті. (м. Тернопіль, 16 травня 2011 р.), 2011.- С. 111-112