

УДК 621.9.2

Івщенко Л.Й.¹, Бойко І.А.², Деменко Д.В.³

¹ проф. НУ «Запорізька політехніка»

² інж. АТ «Мотор Січ»

³ асп. НУ «Запорізька політехніка»

**РОЗШИРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ
МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ
КОНСТРУКЦІЇ ОКРЕМИХ ВУЗЛІВ ТА ВАРІАТИВНОСТІ ЇХ
КОМПОНОВОК**

У ринкових умовах важливого значення набуває випуск конкурентоспроможної продукції, що досягається за рахунок забезпечення її високої якості і зниженням собівартості її виробництва. Досягнення цих показників значною мірою пов'язане з технологічним обладнанням, що використовується при виготовленні продукції. Технологічне обладнання, насамперед металорі-

зальні верстати, повинні мати високу гнучкість, надійність і забезпечувати високу точність обробки.

Особливо актуальним це стає на порозі вступу людства в еру четвертої промислової революції (Industry 4.0) [1], яка характеризується всебічною діджиталізацією промислового виробництва і проявляється у широкій автоматизації, роботизації і концентрації виробничих процесів, необхідності обробки безпрецедентних обсягів інформації, використанні інтернету, штучного інтелекту, зниженні шкідливого впливу виробництва на зовнішнє середовище, продуктивності праці, тощо.

В умовах сучасного машинобудування, коли зміна об'єктів виробництва відбувається швидко, використовуються гнучкі технологічні процеси. Концепція сучасних технологічних процесів потребує оптимізації технологічних систем за багатьма критеріями, акцентуючи увагу на здатності цих систем швидко, точно та ефективно адаптуватися під поставлені виробничі задачі. Такі технології потребують використання спеціального технологічного обладнання з високим ступенем автоматизації, яке б в умовах серійного виробництва забезпечувало продуктивність, наближену до умов масового виробництва.

Одним з напрямків оптимізації технологічних процесів, є концентрація технологічних операцій. Виготовлення деталей з меншою (оптимальною) кількістю технологічних операцій надає ряд переваг, до яких можна віднести скорочення допоміжного часу обробки, зведення до мінімуму кількості переналагоджень обладнання, що неодмінно призведе до підвищення якості і точності обробки.

Для збереження конкурентної спроможності виробів, промислові підприємства проводять модернізацію технологічного обладнання. Враховуючи високу вартість сучасних верстатів з ЧПК, для їх окупності необхідно, щоб технологічне обладнання забезпечувало високу продуктивність обробки, багатофункціональність, універсальність, високу варіативність конструкцій, досягнення якої реалізується через співвідношення значущості критеріїв: продуктивності обробки, роботоспроможності обладнання та економічної доцільності його застосування, а також якості обробленої поверхні.

Всебічний перехід на агрегатно-модульний принцип побудови верстатів з ЧПК дає змогу виконувати часткову модернізацію технологічного обладнання, зокрема заміну певних вузлів (модулів), для розширення технологічних можливостей верстата в цілому. Для забезпечення ефективності модернізації, необхідне дотримання певного алгоритму.

Оскільки модернізація діючих верстатів з ЧПК виконується для обробки конкретної номенклатури деталей та виконання конкретних технологічних завдань, першочерговим етапом є вибір необхідних складових верстата або його параметрів, що підлягають удосконаленню. Наприклад, збільшення зони

обробки для можливості виготовлення габаритних деталей, збільшення ємності магазину для постановки різних типів інструментів, збільшення кількості рухомих осей для можливості обробки деталей одночасно у декількох координатах, тощо.

Другий етап являє собою математичний розрахунок обраного вузла, що ґрунтується на його технічних характеристиках та експлуатаційних можливостях, що визначаються експериментально в процесі обробки. На основі цих даних, визначається параметр розрахованого вузла, що підлягатиме оптимізації.

На наступному етапі розглядається можливість оптимізації параметра обраного вузла для покращення його характеристик, або проектування та виготовлення додаткових різноманітних конструктивних елементів для механічного стикування з базовими деталями верстата, що модернізується.

Часткова модернізація окремих модулів не має чинити негативний вплив на інші вузли чи технічні характеристики верстата. Наприклад, збільшення ємності магазину інструментів не повинно виконуватися за рахунок скорочення робочої зони обробки верстата; збільшення ваги певного вузла за рахунок оптимізації конструкції, не повинно чинити вплив на жорсткість системи верстата в цілому, тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузнецов, Ю. Н. Вызовы четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0» перед учеными [Текст] / Ю. Н. Кузнецов // Вестник ХНТУ. – 2017. – № 2 (61). – С. 67–75.