

*ВАРАКСІНА К.С., КАРПУСЬ В.Є.,* докт. техн. наук, *ІВАНОВ В.О.*

## **ВИБІР НАЙВИГІДНІШИХ КОМПОНОВОК ВЕРСТАТНИХ ПРИБОРІВ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПК**

Сучасне виробництво машинобудівної продукції характеризується нестабільністю випуску і багатомініклатурністю оброблюваних деталей. У цих умовах доцільним є використання високопродуктивного металорізального обладнання з ЧПК, яке забезпечує швидке перенастроювання при зміні об'єкту обробки. Ефективність застосування верстатів з ЧПК залежить від конструкцій технологічного оснащення, зокрема, компоновок верстатних пристроїв (ВП), які забезпечують точне базування і надійне закріплення оброблюваних заготовок, а також дозволяють виконати обробку з заданим ступенем точності.

За умов багатомініклатурного виробництва вибір компоновок ВП виконується з урахуванням заданих показників точності, гнучкості, вартості і металомісткості. Точність є основним параметром, який характеризує ВП та його вплив на процес механічної обробки заготовок. Вона залежить від похибки базування заготовки у ВП, похибки закріплення заготовки, похибки встановлення ВП на столі верстата, похибки спрацювання установочних елементів ВП. Найбільше впливає на точність ВП похибка базування заготовки, під якою розуміємо відхилення фактичного положення заготовки при базуванні від необхідного. Похибка базування являє собою відстань між граничними положеннями проекції вимірювальної бази на напрямок виконуваного розміру. Вона виникає у випадку неспівпадіння вимірювальної та технологічної баз. В зв'язку з цим положення вимірювальних баз різних заготовок у партії при базуванні буде різним відносно оброблюваної поверхні.

Визначення похибки базування заготовки виконується з використанням теорії розмірних ланцюгів. Для цього у досліджуваних компоновках ВП визначаються ланки, які впливають на точність встановлення заготовки, і призначаються допуски на виготовлення всіх елементів, що входять до розмірного ланцюга. Розмірний аналіз дозволяє визначити точність, з якою можливо виконати обробку заготовки, і ранжирувати компоновки ВП по точності.

Гнучкість - це здатність переналагоджуватись при обробці заданої номенклатури оброблюваних деталей шляхом заміни або регулювання окремих елементів. Ступінь гнучкості компоновок, що належать до збірних ВП, визначається коефіцієнтами універсальності (враховує технологічні можливості ВП) і мобільності (характеризує час переналагодження при зміні об'єкту обробки). Формула для розрахунку ступеня гнучкості компоновок переналагоджуваних ВП не враховує кількості типорозмірів оброблюваних деталей, бо вони дозволяють виконання безперервного регулювання установочних і затискних елементів. Продуктивність переналагодження ВП відображають витрати допоміжного часу, на величину яких великий вплив оказує конструкція застосовуваного пристрою.

Вартість ВП включає витрати на проектування і виготовлення уніфікованих та оригінальних складальних одиниць і деталей ВП.

Під металомісткістю ВП розуміємо суму мас усіх елементів, які входять до компоновки ВП, а також масу оброблюваної заготовки.

Стрімкий розвиток технологій обробки деталей сприяє вдосконаленню функціональних можливостей ВП, шляхом розробки окремих конструкцій установочних і затискних елементів, а також за рахунок впровадження нових прогресивних систем ВП.

Перспективним напрямком розвитку конструкцій ВП для металорізальних верстатів є розробка систем автоматичного переналагодження установочних і затискних елементів шляхом регулювання їх положення по трьох осях координат при зміні об'єкта обробки по керуючій програмі.

Вибір найвигіднішого варіанта компоновки ВП пропонується здійснювати шляхом багатокритеріальної оптимізації. У багатокритеріальній системі оптимізації неможливо одночасно забезпечити оптимум за всіма критеріями, тому доцільно використовувати метод послідовних поступок, у відповідності з яким спочатку виконується аналіз важливості критеріїв і ранжирування їх у порядку зменшення значущості характеристик. Потім призначається величина поступки за першим критерієм і визначається максимальне значення другого критерію і т.д. Отримане у результаті оптимізації рішення багатокритеріальної задачі, не забезпечуючи оптимумів локальних критеріїв, буде найкращим за сукупністю характеристик.