

УДК 621.9.1

М.Р. Лещук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КЕРУВАННЯ ТОЧНІСТЮ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ НА ВЕРСТАТАХ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

М. Leshchuk

CONTROL OF ACCURACY OF MECHANICAL PROCESSING ON METAL CUTTING MACHINES USING AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS

У випадку, коли традиційні методи забезпечення необхідної точності механічної обробки не вирішують поставлених завдань або стають не ефективними, першочерговим є шлях активного втручання в процес утворення похибок обробки. Проблемі точності механічної обробки присвячено багато робіт вчених в області металообробки на верстатах і, як правило, в цих роботах особливо виділяється застосування принципу автоматичного та адаптивного керування, як найбільш перспективного.

Керування точністю процесу механічної обробки можна реалізувати за трьома основними напрямками:

- інформаційне керування, яке забезпечує представлення інформації для прийняття рішення;
- автоматизоване керування шляхом визначення оптимальних умов виконання операцій;
- автоматичне керування за вхідними та вихідними параметрами.

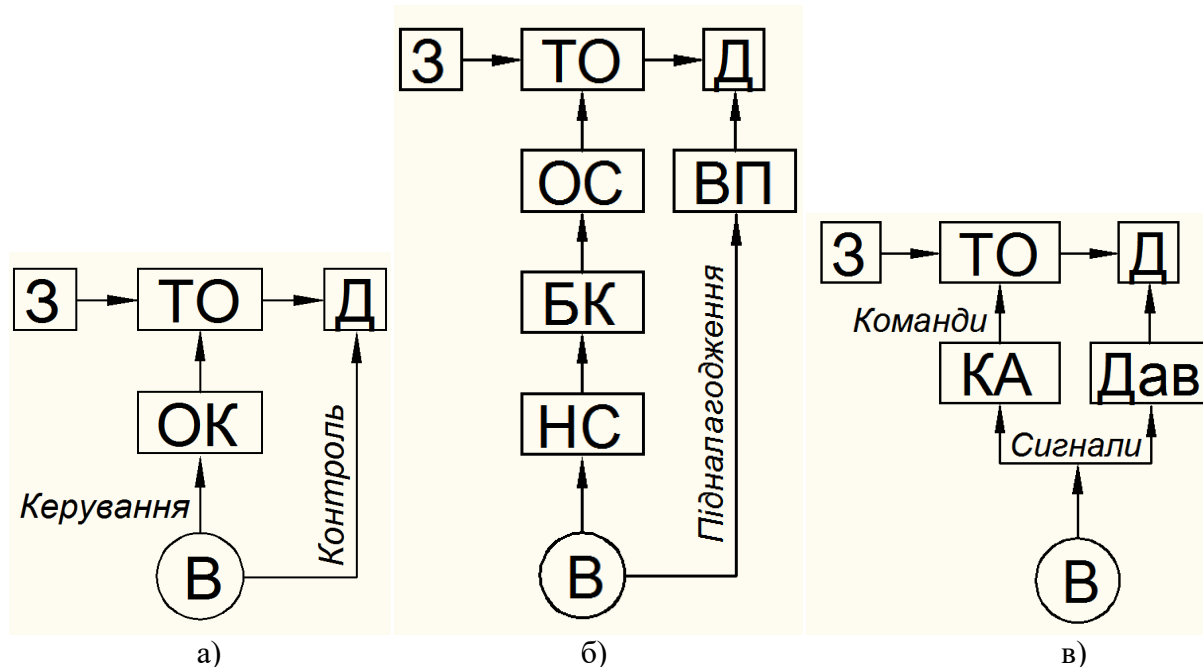


Рисунок 1. Схеми систем керування процесом механічної обробки:

а) інформаційна система, б) автоматизована система, в) автоматична система.

З – заготовка, ТО – технологічна операція, Д – деталь, ОК – орган керування,
В – верстатник-оператор, ОС – основна система, ВП – виконавчий пристрій,
НС – налагоджувальна система, КА – керуючий автомат, Дав – давач.

В інформаційній системі (рис.1,а) (при інформаційному керуванні) верстатник спостерігає за якістю заготовок (деталей) і станом технологічної системи, зіставляє свої спостереження, продумує можливість і доцільність внесення яких-небудь змін у хід процесу обробки й за допомогою органів керування здійснює ті, які вважає доцільними для досягнення необхідної точності, шорсткості й продуктивності обробки. При використанні цієї системи верстатник візуально спостерігає за процесом й керує ним вручну. Зокрема, виконує налаштування верстатів, що забезпечує мінімальні похибки і максимальний період роботи системи без підналагоджування і встановлення режимів різання, що дозволяють отримати задану якість деталей.

В автоматизованій системі (рис.1,б) якість заготовок, стан системи, параметри процесу й деталі контролюються за допомогою приладів. Вплив на процес різання й на систему верстатник у цих випадках здійснює за допомогою спеціальних пристроїв і приладів. Оптимальність прийнятого верстатником рішення визначається вірогідністю одержуваної інформації й точністю керуючих впливів. Основою діяльності верстатника в цій системі є зіставлення показань приладів з наявними нормативами і у випадку їхньої невідповідності - прийняття рішень, передбачених технологічними інструкціями.

Якщо припустити, що ми маємо заготовку і систему, про які повністю й однозначно відомо все, що необхідно знати для керування, а функції спостереження за процесом, прийняття рішень по керуючому впливі та здійснення самого керуючого впливу - механізовані, то буде автоматична система керування, де відпадає потреба в участі людини (рис.1,в). У цій системі сигнали від приладів (давачів) спрямовані в пристрій прийняття рішень, що пов'язані з виконавчими органами технологічної системи.

Автоматичні (адаптивні) системи для процесу обробки різанням можуть бути розділені на наступні групи:

- 1) Системи, що стабілізують контрольовані параметри різання (силу різання й термоелектрорушійну силу), у тому числі система автоматичного керування пружними переміщеннями;
- 2) Системи, що самі змінюють керуючу програму;
- 3) Системи, які компенсують динамічні й температурні деформації технологічної системи;
- 4) Системи, які оптимізують режими обробки по точності й продуктивності.

Застосування автоматичних систем дозволяє підвищити ефективність процесу обробки різанням та знизити небезпеку пошкодження верстата і заготовки від перевантажень, зменшити залежність процесу обробки від верстатника, автоматично оптимізувати режими різання. Результати використання цих систем показали, що вони дозволяють знизити собівартість обробки і зменшити похибки при виготовленні.

Для серійного виробництва реальним напрямком, що забезпечує високу точність, шорсткість і продуктивність обробки деталей і враховуючу більшість діючих факторів, заданих вимог і конкретних умов, є автоматизоване керування обробкою різанням.