

МОЖЛИВІСТЬ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ ЗАСТАРІЛОЇ КОНСТРУКЦІЇ

С.М. Анастасенко, кандидат технічних наук

І.О. Григурко, доцент

Первомайський політехнічний інститут НУК ім. адмірала Макарова

Розглянуто можливість модернізації токарних верстатів з установкою гідрокопіювальних супортів для одночасної обробки багатоступінчастих валів по копірній лінійці і установка електродвигуна прискорених ходів з кінцевими вимикачами.

Ключові слова: обробка, модернізація, автоматизація, робочі подачі, токарний верстат, виробничі процеси, різець, технічний рівень, гідравлічний копіювальний супорт, технічні умови.

Постановка проблеми. Машинобудівні заводи мають токарно-гвинторізні верстати старих випусків, працездатні за своїм технічним складом, але конструктивно застарілі.

Моделі токарних верстатів 1А62, 1К62, 16К20 найбільш розповсюджені і складають третину всього парку металорізальних верстатів. Деякі заводи списують старі токарні верстати, продають їх за ліквідною вартістю або здають в металобрухт, а на купівлю прогресивних верстатів коштів не вистачає. Звідси витікає важливість підвищення технічного рівня верстатів даної групи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що частка ручної праці при роботі на верстатах токарної групи застарілої конструкції особливо велика, що гальмує безпосереднє збільшення продуктивності цих верстатів нарівні із загальними темпами росту продуктивності праці, так як при цьому збільшується фізичне навантаження на верстатника. Удосконалення виробничих процесів та забезпечення безперервного росту вимагає найбільш раціонального використання всього наявного технологічного обладнання на кожному заводі. Отже, підвищення продуктивності токарних верстатів застарілих конструкцій є надзвичайно актуальною задачею для кожного заводу.

Набуття великого досвіду в роботі на машинобудівних заводах дало те, що в багатьох випадках і застарілі верстати мають суттєві запаси міцності і жорсткості, які працюють з великими числами обертів, потужністю і подачами, ніж ті, при котрих вони звичайно використовуються. Це й дозволяє в багатьох випадках підвищити інтенсивність машинної роботи, інколи навіть без великої модернізації токарного верстата.

Але збільшення швидкості, потужності, робочих подач веде до скорочення тільки машинного часу. Частка $T_{\text{очн}}$ в штучному часі значно скорочується, а загальна продуктивність зростає значно повільніше, якщо відповідно до $T_{\text{очн}}$ не скорочується $T_{\text{доп}}$ допоміжний час. Крім того, різниця між машинним і ручним часом збільшується, внаслідок чого зростає загальне фізичне навантаження на верстатника за відпрацьовану зміну. Із власного досвіду доведено, що 30 відсотків змінного часу витрачається на формоутворення оброблюваної деталі, решта часу витрачається на допоміжні, підготовчі та інші роботи. Допоміжний час при роботі на токарних верстатах при установці та закріпленні заготовки витрачається 10 відсотків; на перемикання швидкості, подачі, підведення і відведення інструменту – 25...30 відсотків; на контрольні вимірювання – 10 відсотків від $T_{\text{шт}}$ штучного часу.

Подальший розвиток силового методу обробки деталі та скорочення машинного часу викликає необхідність механізації і автоматизації управління верстатами, оскільки тільки таким шляхом можуть бути одночасно вирішені задачі значного підвищення продуктивності і полегшення праці верстатника. Скорочення допоміжного часу шляхом механізації і автоматизації токарних верстатів зменшує частку ручної праці, а інколи і зовсім його ліквідує.

Мета статті. В зв'язку зі скрутним кризовим фінансовим становищем на машинобудівних заводах України необхідно широко впроваджувати модернізацію старих токарних верстатів згідно з науковими розробками інженерів та токарів-новаторів, які досягли великих успіхів на основі розвитку швидкісного та силового методів різання, застосовуючи прогресивні методи механічної обробки деталей.

Виклад основного матеріалу. Один із прикладів модернізації токарного верстата 1К62 – це установка на верстаті гідравлічного копіювального устаткування для механічної обробки багатоступінчастих валів, фасонних поверхонь за допомогою копірних лінійок, а також кінцевих упорів для вимикання поздовжньої і поперечної подач. При частковій механізації переміщення супорту по рейці або гвинту зв'язане з втратами часу на зворотні ходи при відсутності спеціального приводу для швидких переміщень; частка ручної праці при цьому залишається значною. Підвищення продуктивності праці при автоматизації обробки отримується шляхом переведення верстата на роботу по замкнутому автоматичному циклу, що приводить до повного усунення ручної праці при управлінні верстатом. Верстат стає напівавтоматом або автоматом, з'являється можливість застосовувати швидкісний або силовий метод обробки деталей.

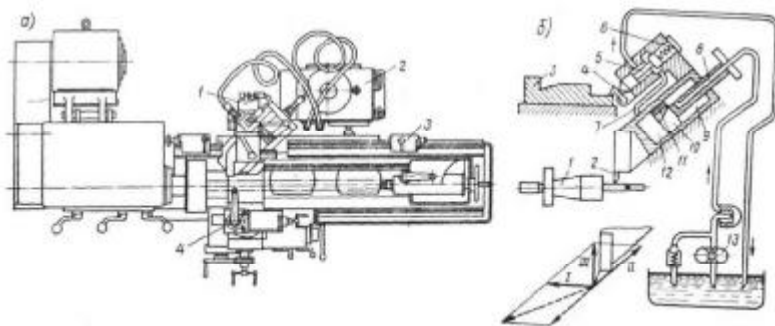


Рис.1. Гідравлічний копіювальний супорт до токарного верстата мод. 1К62

На токарно-гвинторізних верстатах моделей 1А62, 1К62 і 16К20 заводу «Красный пролетарий» багатоступінчасті вали можна обточувати за допомогою гідравлічного супорту по плоскому копіру. При цьому можна застосовувати високі режими різання, ніж при роботі з ручним вимиканням подачі, різко скоротити кількість вимірювань та зменшити допоміжний час.

Гідравлічне копіювальне улаштування (ГКУ) (див. рис. 1) складається із гідравлічного супорта 1, пристосування 3 для установки копіра і бака 2. Основа гідрокопіювального супорту установлюється своїми напрямниками на поздовжні полозки. Різцетримач 4 закріплюють в передній частині основи. В задній частині основи зроблено напрямники для корпусу циліндра, розміщені під кутом 45° до напрямку поздовжньої подачі. За цим напрямником під кутом 45° до осі оброблюючої деталі може переміщуватися корпус циліндра і передавати рух різцетримачу і різцю 2. Копір 3 установлюється в спеціальному пристосуванні і прикріплюється за допомогою кронштейнів до станини.

ГКУ працює таким чином. Масло із насосу 13 під тиском 2...2,5 МПа надходить по каналу 8 в порожнину 9 циліндра, з'єднаного трубкою 7 із золотником 5 через вихідний отвір в нижній порожнині 12 циліндра.

Золотник за допомогою пружини 6 притискує зі слабким зусиллям щуп 4 до копіру 3, за допомогою якого оброблюється деталь 1. В поршні 10 є втулка 11 з каліброваним отвором, яка з'єднує обидві порожнини циліндра. Золотник щупа і корпус циліндра з різцем 2 переміщується під кутом 45° до напрямку поздовжньої подачі.

Якщо копір відсуне золотник назад, тоді масло із порожнини 12 циліндра перетікає в зливний бак. Внаслідок різкості тиску масла в порожнинах 12 і 9 корпус циліндра разом з різцем 2 також відходить назад.

Якщо щуп, слідкуючи за копіром, переміщує золотник вперед, тоді припиняється рух масла в зливний бак, в порожнинах 12 і 9 установлюється різний тиск і внаслідок різності площі в обох порожнинах корпус циліндра разом з різцем переміщується також вперед.

Механічне переміщення поздовжніх полозок поздовж станини чиниться по стрілці I, переміщення різця відносно поздовжніх полозок здійснюється в напрямку II. При відповідному сполученні швидкостей в напрямках I і II можна отримати абсолютне переміщення різця в напрямку III, перпендикулярному осі деталі. Коли щуп переміщується в напрямку

перпендикулярному напрямку поздовжньої подачі, що буває, наприклад, при підрізання торців, різець переміщується назад в напрямку II і в сполученні з напрямком I рух різця буде здійснюватися в напрямку III, перпендикулярному осі деталі. В якості копирів можуть бути використані плоскі і круглі копирі.

Автоматизація простих циклів роботи токарних верстатів. На рис. 2 наведено типову схему автоматизації токарного верстата. На токарному верстаті встановлюється електродвигун прискорених ходів 7, зв'язаний з двобічною муфтою обгону. Для управління електродвигуном служать кінцеві вимикачі 2 і 5; вимикач 5 – для вмикання прискореного зворотнього ходу; вимикач 2 – для остановки електродвигуна наприкінці прискореного ходу. Нерухомі упори 1 і 6, діючи на штангу 3, закріплюють механізм 4 підведення і відведення поперечного супорту.

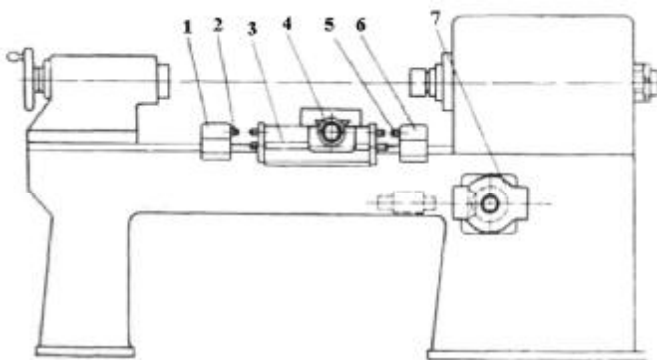


Рис.2. Типова схема автоматизації токарного верстата

На рис. 3 наведено механізм автоматичного підведення і відведення поперечного супорту. Гвинт 2 поперечної подачі подовжений. На кінці гвинта закріплене кільце 4, яке під дією пружини 3 притискується до муфти 5, а остання притискується до муфти 6. Таким чином, пружина 3 обмежує волю осевого переміщення гвинта поперечної подачі. Муфти 5 і 6 служать для автоматичного підведення і відведення поперечного супорту. Вони мають торцьові скошені зубці, форма

яких показана на розв'язці. Муфта 5 закріплена в корпусі 7 на шпонці і може переміщатися тільки в осьовому напрямку, муфта 6 може вільно обертатися навколо осі. При попаданні зубців муфти 5 у впадини зубців муфти 6 пружина переміщує гвинт вправо і відводить поперечні полозки супорту від оброблюваної заготовки. Якщо повертати муфту 6 навколо осі, тоді скоси зубців, діючи на муфту 5, відсунуть її вліво, стиснувши пружину 3, і полозки супорту перемістяться в напрямку оброблюваної заготовки. Повертання муфти 6 (див. рис. 3) здійснюється упорами 1 і 6 (див. рис. 2), закріпленими до станини. Упори 1 і 6 наприкінці ходу поздовжнього супорту притискують на штангу 3, на котрій нарізані зубці рейки, що зачіпляється з муфтою 6 (див. рис. 3). На початку робочого ходу муфти 5 і 6 впираються торцями зубців. Наприкінці робочого ходу упор 6 (див. рис. 2), діючи на штангу 3, обертає муфту і, коли скоси зубців муфти співпадають, пружина 3 відкидає поперечні полозки супорту. Наприкінці зворотнього ходу упор 1, діючи на штангу 3, обертає муфту в зворотньому напрямку і скоси зубців, відтискуючи муфту 5 (див. рис. 3), ставлять супорт в робоче положення. З'єднання гвинта 2 із шестернею 9 приводу поперечної подачі здійснюється за допомогою ковзної шпонки 8. Можливий також інший варіант, коли шестерня приводу переміщується разом з гвинтом в осьовому напрямку на задану величину.

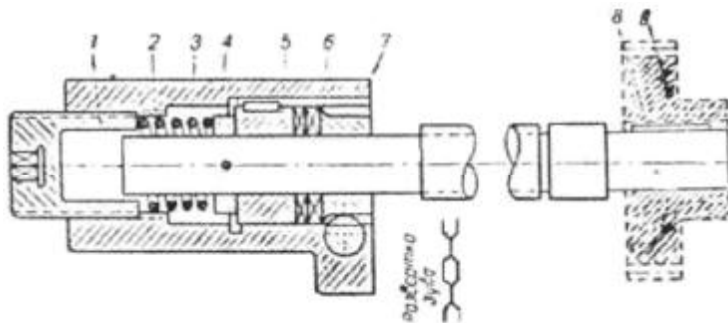


Рис.3. Механізм автоматичного підведення і відведення поперечного супорту

Висновки. Таким чином, модернізація і автоматизація токарних верстатів збільшує продуктивність праці при роботі на обладнанні; зменшує частку ручної праці верстатника в процесі обробки деталі; покращує умови праці верстатника; змінює характер праці, оскільки замість виконання допоміжних операцій ручним способом верстатник займається спостереженням за процесом роботи і регулюванням окремих автоматичних механізмів.

Список використаних джерел:

1. Егоров М. Е. Технология машиностроения / М. Е. Егоров. — М. : Высшая школа, 1965. — 530 с.
2. Егоров М. Е. Технология машиностроения / М. Е. Егоров, В. И. Дементьев, В. Л. Дмитриев. — М. : Высшая школа, 1976. — 526 с.
3. Рабинович А. Н. Автоматизация технологических процессов в машиностроении. — К. : Государственное издательство технической литературы УССР, 1959. — 635 с.
4. Чернов Н. Н. Металлорежущие станки / Н. Н. Чернов. — М. : Машиностроение, 1978. — 389 с.

*С. Н. Анастасенко, И. А. Григурко. **Возможность модернизации и автоматизации токарных станков старых конструкций.***

Рассмотрена возможность модернизации токарных станков с установкой гидроконтрольных суппортов для одновременной обработки многоступенчатых валов по копирной линейке и установка электродвигателя ускоренных ходов с конечными выключателями.

*S. Anastasenko, I. Grygorko. **The possibility of automatization of old designed turning machines.***

This article gives the consideration of samples of obsolete turn benches overhaul including the installation of hydraulic tracers for concurrent processing of multiple-diameter parts across the former. It also deals the installation of rapid return engine with contact switch.