

УДК.621.91.02.

С.М. Анастасенко, канд. техн. наук, І.О. Григурко, доц., І.А. Капура, канд. техн. наук

Первомайський політехнічний інститут Миколаївського національного університету кораблебудування ім. адм. Макарова

Можливість модернізації механічної обробки багатоступінчастих валів на токарних верстатах застарілої конструкції

Представлена модернізація токарних верстатів застарілої конструкції з реконструкцією гідрокопіювальних супортів для обробки багатоступінчастих валів та улаштування для автоматизованого завантаження, закріплення і зняття заготовок. При конструкторській розробці на заводі можливо враховувати виробничі можливості ремонтних і інструментальних цехів, на котрі покладається задача переобладнання верстатів і ретельного розрахунку економічних показів, які визначають рентабельність реконструкції і степені автоматизації. В більшості випадків при автоматизації верстатів для роботи за замкнутим циклом виготовлення простих деталей можемо рекомендувати пневмомеханічні улаштування, комбінуючи механічний барабанний привід супорту з пневматичними затискними улаштуваннями.

обробка, модернізація, автоматизація, робочі подачі, токарний верстат, виробничі процеси, різець, технічний рівень, гідралічний копіювальний супорт, технічні умови

С.Н. Анастасенко, И.О. Григурко, И.А. Капура

Первомайский политехнический институт Николаевского национального университета кораблестроения им. адмирала Макарова

Возможность модернизации механической обработки многоступенчатых валов на токарных станках старой конструкции

Представлена модернизация токарных станков устаревшей конструкции с реконструкцией гидрокopиpовальных суппортов для обработки многоступенчатых валов и устройства для автоматизированной загрузки, крепления и снятия заготовок. При конструкторской разработке на заводе можно учитывать производственные возможности ремонтных и инструментальных цехов, на которые возложена задача переоборудования станков и тщательного расчета экономических показателей, которые определяют рентабельность реконструкции и степени автоматизации. Во многих случаях при автоматизации станков для работы за замкнутым циклом изготовления простых деталей рекомендуется пневмомеханические устройства, комбинирующие механический барабанный привод супорту с пневматическими прижимными устройствами.

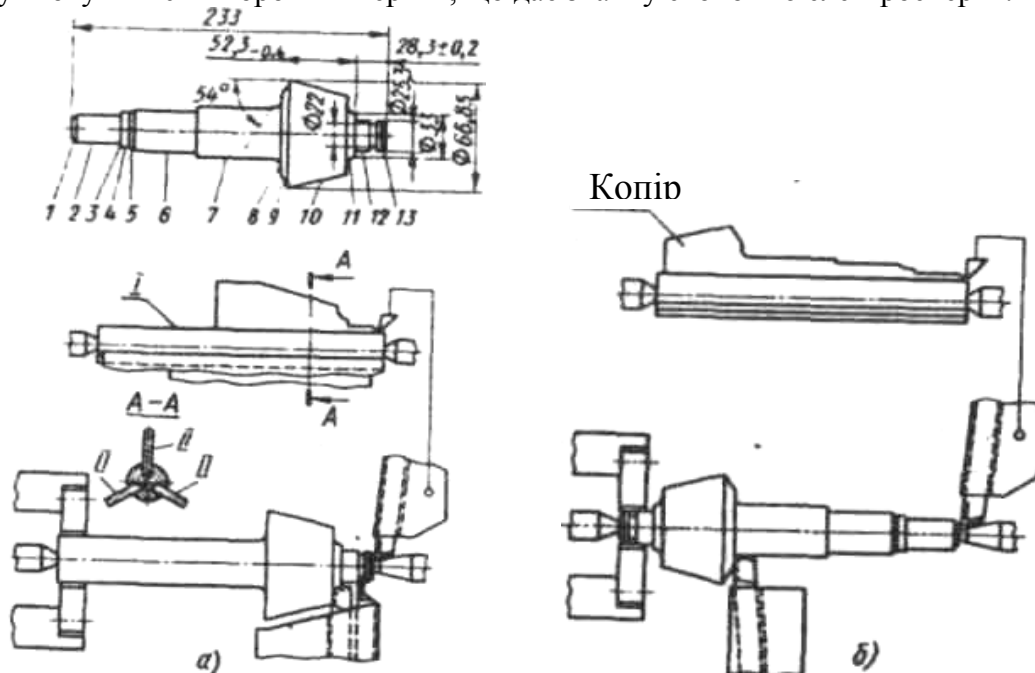
обработка, модернизация, автоматизация, рабочие подачи, токарный станок, производственные процессы, резец, технический уровень, гидравлический копировальный супорт, технические условия

Постановка проблеми. В процесі виготовлення деталей на токарних верстатах застарілої конструкції складною задачею є автоматизація завантаження, затиску заготовки і зняття готових деталей. Розміщення деталі на верстаті і її закріплення повинно відповідати технологічним вимогам залежно від простоти конструкції деталі та зручності розміщення затискного улаштування і приводу до нього (див. рис. 1). Тому питанню щодо автоматизації процесів завантаження, установки та закріплення заготовки на токарних верстатах старої конструкції надають велике значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із особистого досвіду виявлено, що дуже ефективним є використання пневматичних затискних улаштувань. Ті, що є в

наявності типові конструкції затискних пневмоциліндрів придатні для використання на автоматизованому верстаті у випадку установки деталі в центрах або в патроні.

Ефективно можуть бути використані і затискні улаштування на гідравлічній основі. Проте установка гідроприводу для окремого верстата може привести до здороження витрат на реконструкцію. Ми рекомендуємо установку одної гідросилової станції для обслуговування декількох поруч розміщених верстатів. Такі витрати можуть окупитися в короткий термін, що дає значну економію електроенергії.



а – схема обробки одного кінця поверхні вала; б – схема обробки другого кінця поверхні вала
I – валик кріплення копіїв; II – копії.

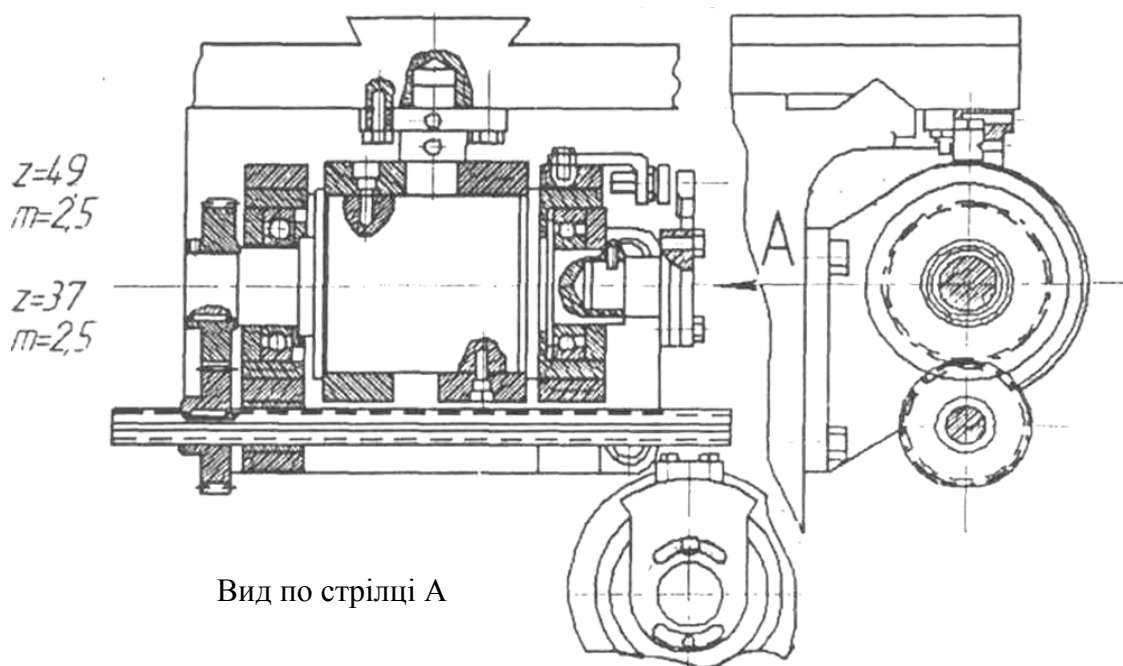
Рисунок 1 – Наладка для обробки ступінчастого вала на модернізованому токарному верстаті мод. 1К62 з установленим гідрокопіювальним супортом і копіром

Наладка токарного верстата з гідрокопіювальним супортом (див. рис.1) для механічної обробки вала. Для швидкого переналагодження верстата на іншу операцію застосовують трьохсекторний копір, при цьому два сектора копіра використовують для обробки однієї деталі з двох боків, а третій сектор призначений для обробки іншої деталі.

Простота наладки токарного верстата дозволяє застосовувати їх в серійному виробництві.

Формулювання цілей. В зв'язку зі скрутним кризовим фінансовим становищем на машинобудівних заводах України необхідно широко впроваджувати реконструкцію вузлів і улаштувань токарних верстатів застарілої конструкції, автоматизацію завантажувальних і затискних робіт при механічній обробці деталі. Широко впроваджувати наукові розробки 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. Для обслуговування затискного улаштування окремого верстату може бути рекомендоване механічне улаштування, яке діє через муфту (див. рис. 2). і кулачок від будь якого валу верстата, обертаючого з постійною швидкістю.



Вид по стрілці А

1 – вимикач соленоїда подачі повітря в циліндр затиску заготовки; 2 – кулачок вимикача.

Рисунок 2 – Установка барабана подачи супорта параллельно ходовому валу

Подача заготовок на верстат при повній його автоматизації може бути здійснена за допомогою автооператора, який забирає деталі із магазину або накопичувача. В деяких випадках можуть бути знайдені більш простіші рішення для подачі деталей з лотка шляхом використання пінолі задньої бабки, спорядженою пневматичним або гідравлічним циліндром або механічним приводом з регулюючою самозамикаючою муфтою. Слідє відмітити, що при обробці невеликих деталей з коротким циклом потрібне дуже часте завантаження, що викликає необхідність установки бункера, якщо немає можливості організувати передачу деталей із верстата на верстат безпосередньо, тобто зв'язати сміжні верстати в лінію.

Управління циклом може бути виконане централізованим або шляховим. При установці барабана подач супорту і каретки цей барабан може бути використаний для подачі команд затискному і завантажувальному улаштуванням через пневматичний або електричний зв'язок. Ми не рекомендуємо застосовувати тільки один спосіб вирішення задачі автоматизації різних верстатів, але відмічаємо, що в багатьох випадках необхідні рухи можуть вміщуватися в прості цикли замкнутого контуру (див. рис. 3). Тому можливо розробити нормалізовані типові механізми, за допомогою котрих можна здійснювати таку послідовність руху, як подача на глибину різання, поздовжня подача, відведення поперечної каретки для утворення ступені, поздовжня подача, відведення поперечної каретки для виводу різця, або поперечна подача для прорізання канавки і підрізання уступу з послідовним поверненням каретки і повернення супорту поздовж станини у вихідне положення і витримка на цій позиції для перевантаження деталі.

Механізми для автоматизації супорту у вигляді кронштейна з барабаном і кулачками подач і управління можуть бути розроблені конструктивно як типові, щоб звільнити заводи від конструкторської розробки. Це дозволяє прискорити і здешевити роботу щодо автоматизації верстатів, а в окремих випадках – і централізувати виготовлення вузлів для модернізації окремих верстатів застарілих конструкцій.

Аналогічно цьому слідє вирішувати питання щодо типових конструкцій гідравлічних копіювальних супортів для відносно довгих деталей, до яких

застосовуються більш складніші цикли, доповнюючи улаштування механізмами швидкого повернення супорту у вихідне положення.

При конструкторській розробці на заводі можливо враховувати виробничі можливості ремонтних і інструментальних цехів, на котрі покладається задача переобладнання верстатів і ретельного розрахунку економічних показників, які визначають рентабельність реконструкції і ступеня автоматизації. В більшості випадків при автоматизації верстатів для роботи за замкнутим циклом виготовлення простих деталей можемо рекомендувати пневмомеханічні улаштування, комбінуючи механічний барабанний привід супорту з пневматичними затискними улаштуваннями. Наведемо приклади, які показують можливості переобладнання токарних верстатів для автоматичної роботи за замкнутим циклом у відповідності з викладеними вище принципами.

Для виготовлення у великій кількості двох розмірів втулок із сталі 40 (діаметром 60/52 мм і 60/55 мм, довжиною 120 мм з допуском на $\varnothing 60$, рівному $+0,04$ мм) в числі операцій, передбачених технологічним процесом, а це - точіння зовнішніх поверхонь втулки і підрізання торців, є вузьким місцем виробництва. Точіння зовнішніх поверхонь здійснювалось за один прохід з механічною подачею при глибині різання 3 мм. Деталь установлюється в центрах, причому передній ведучий центр має рифлення. Затиск деталі здійснюється піколлю задньої бабки з прилаштованим пневмоциліндром. Управління верстатом було ручним. Штучний час складає 2 хвилини. Після проточки на лівому торці залишились задирки висотою 0,4 мм. Операція обробки торців здійснювалась за допомогою трьохрізцевої головки. Торці оброблялися по черзі, деталь перезатискувалась вручну в цанговому патроні. Із трьох різців головки один був призначений для зняття зовнішніх, один для зняття внутрішніх фасок і один для підрізки торця. На цій операції дотримується розмір довжини деталі $L=120$ мм. Подача здійснюється вручну. Штучний час на цю операцію $T_{шт} = 1,6$ хв., причому ручний час складає 85 %. Обидві операції відносно легко піддаються автоматизації на базі токарного верстата. За новим технологічним процесом точіння зовнішніх поверхонь виконується на тому ж токарному верстаті без зміни способу кріплення заготовки. Переведення верстата на роботу за замкнутим циклом здійснюється шляхом установки нового механізму подачі – барабана із замкнутою кривою В (див. рис. 3) і дискового кулачка поперечної подачі.

Гвинт поперечної подачі В закріплюється не в полозках супорту, а в шарнірі верхнього кінця важеля поперечної подачі і використовується для налагодження на розмір по еталону. Фартух супорту стає непотрібним і замінюється кронштейном з пальцем (див. рис. 2) через котрий супорт, зв'язаний з барабаном, отримує обертання від ходового валику верстата. При такій нескладній автоматизації, тобто при установці одного вузла подачі, функції верстатника зводяться до установки і зняття деталей лівою рукою і управління правою рукою. При цьому значно спрощується праця верстатника і досягається висока продуктивність.

Більш висока продуктивність може бути досягнута при повній автоматизації техпроцесу виробництва деталей. В цьому випадку крива відведення на барабані може бути зроблена максимально крутою, утрати часу стануть малими, якщо механізми встигнуть виконувати свої функції і інерційні зусилля не будуть надмірними. Для невеликого верстата з малими масами рухомих частин і відносно невеликими швидкостями рухів (див. рис. 3) ці навантаження також невеликі і легко можуть бути враховані при виборі розмірів деталей механізму подачі.

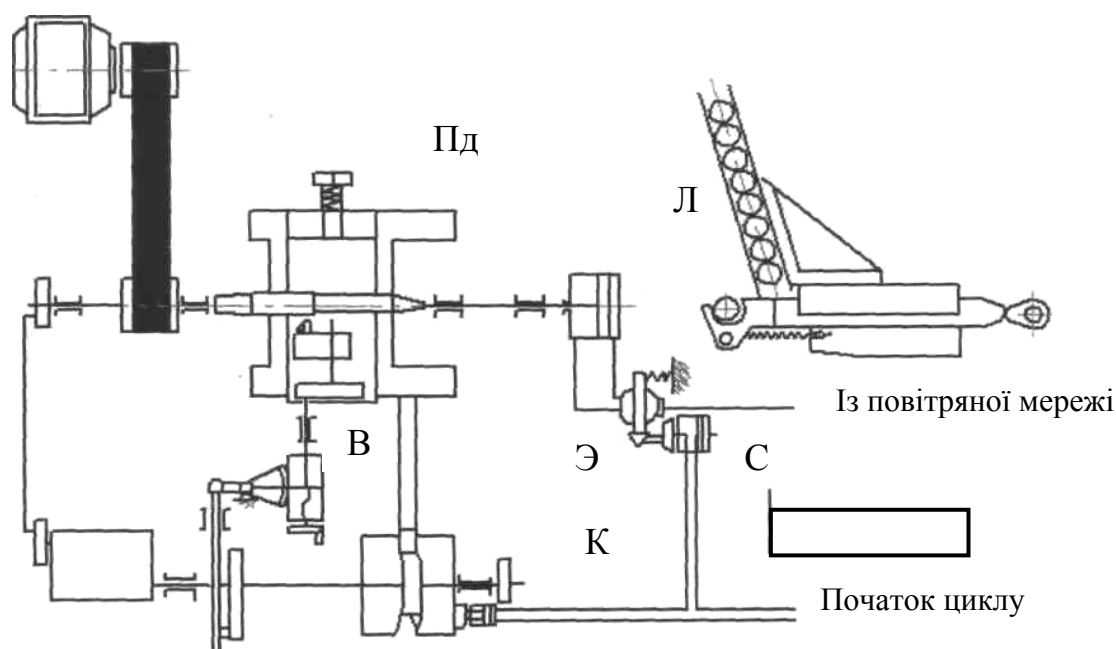


Рисунок 3 – Кінематична схема токарного верстата, автоматизованого для обточки ступінчастих валів за замкнутим циклом

Для повної автоматизації верстата, крім установки описаного механізму подачі, необхідні завантажувальний механізм і автоматизація затиску деталі. Завантаження деталей передбачено з лотка Л за допомогою подавача П_д, відображеного на кінематичній схемі і діючого від кулачка Э розміщеного на торці барабана подачі. Для затиску деталі зберігається пневмоциліндр задньої бабки. Повітря надходить в нього через золотниковий кран управляючий через соленоїда за командою кулачка управління К_л, розміщеного на торці того ж ведучого барабана подачі і замикаючого електроланцюг живлення соленоїда крана. Таке улаштування може не тільки обточувати зовнішні поверхні втулки, а також знімати задирки. Введення цього непередбаченого старою технологією проходу може знизити необхідний робочий шлях різцевої головки при послідуєчій обробці торця.

При автоматичній роботі верстата весь цикл обробки здійснюється в такій послідовності: під час зворотного ходу супорту управляючий кулачок К_л, замикає ланцюг соленоїда повітряного золотника (див. рис. 3). Піноль задньої бабки відходить назад, оброблений палець падає на лоток з нахилом і відводиться із верстата. Слідом за тим, під дією свого кулачка К_л подавач П_д підносить на лінію центрів чергову заготовку із подаючого лотка.

Кулачок управління перемикає повітря, піноль підводиться і закріплює заготовку в центрах, після цього подавач під дією пружини відходить у вихідне положення, а поперечна каретка підводиться до виробу. Супорт в цей час доходить до крайнього правого положення, відбувається реверсування; крива переходить на ділянку робочого ходу і починається робочий хід супорта вліво. Відбувається точіння циліндричної поверхні. В кінці робочого ходу крива поздовжньої подачі підводить різець для зняття задирок і відводить його назад від деталі. Тоді крива поздовжнього ходу переходить на ділянку відведення і супорт переміщується вліво. Починається новий цикл.

Висновок. Таким чином, автоматизація токарних верстатів здійснюється на базі пневматики із шляховим управлінням і використанням автоматичних улаштувань самого верстата. Переобладнання верстата зводиться до установки затискних циліндрів, виготовленню оправок і обертового шпинделя задньої бабки. Циліндрів і кранів

управління і магазинів. Продуктивність токарного верстата з гідрокопіювальним супортом і завантажувальним улаштуванням збільшиться в 10 раз у порівнянні його з продуктивністю при ручному обслуговуванні, а витрати окупляться приблизно за три місяці.

Список літератури

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

Sergey Anastasenko, Ivan Grigyrko, Igor Kaprya

Pervomayskiy politechnichny institut Mikolaïvskogo natsionalnoho universitetu korablebuduvannya IM. adm. Makarova.

Upgradeable multistage machining of shafts on lathes old design

It is presented the putmoded turn bench with reengineering of hydro-copying carriage for multiple-diameters part processing and computerized work pieces loading, fixture and relieving devices. At designer development at the plant it is possible to take into account production mo-zhivosti of repair and instrumental workshops upon which the task of re-equipment of machine-tools and careful calculation of economic pokaziv, yaki depends determine profitability of reconstruction and degrees of automation. In most cases during automation of machine-tools for work after the reserved cycle of vigotov-lennya of simple details can recommend the pneumomassage arranging, combining a mechanical drum occasion support from.

machining, putmoded, automation, regular feed, lathe, production processing, tool, performance standards, hydraulic copier, standard specification

Одержано 23.09.13

УДК 621.753.2

Р.А. Бакарджиев, доц., канд. техн. наук

Таврический государственный агротехнологический университет Министерства аграрной политики Украины

Особенности выбора чистоты обработки поверхностей детали

Представлено назначение, выполняемое согласно приведенной таблице, параметра шероховатости, то есть соответствующей чистоты механической обработки посадочной поверхности проектируемой детали совместным использованием функционального назначения для указания точность изготовления с выбором качества и необходимой посадки и с учетом геометрического размера сопрягаемой поверхности. Это позволяет назначить метод механической обработки и выбрать необходимое оборудования и инструмент.

функциональное назначение, посадка, геометрический размер, чистота обработки

Р.О. Бакарджиев

Таврійський державний агротехнологічний університет Міністерства аграрної політики України

Особливості вибору чистоти обробки поверхонь деталі

© Р.О. Бакарджиев, 2013