



УКРАЇНА

(19) UA (11) 75217 (13) C2
(51) МПК (2006)
B23Q 15/14МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СУПОРТ КОЛЕСОТОКАРНОГО ВЕРСТАТА

1

(21) 20040503304

(22) 05.05.2004

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Луконін Віктор Сергійович, Шишмаков Олександр Анатолійович, Шпортенко Геннадій Пантелеймонович

(73) Луконін Віктор Сергійович

(56) Ачеркан Н.С. и др. Металлорежущие станки. Том 2. - М.: Машиностроение, 1965. - С.308, 415.

Кузнецов М.М. Гидросистемы современных машин. М.: Машиностроение, 1974. - С.46-47.

(57) 1. Супорт колесотокарного верстата, що містить каретку поздовжнього переміщення по напрямних нерухомої основи та повзун поперечного переміщення по каретці з різцем, гідравлічну систему переміщення каретки та повзуна у вигляді силових гідроциліндрів, що керуються закріпленими на корпусах цих гідроциліндрів слідкуючими гідророзподільниками з золотниками, керованими від системи числового програмного керування

2

(ЧПК), який **відрізняється** тим, що містить першу кулькову гвинтову передачу, гвинт якої з'єднано з низькомоментним кроковим електродвигуном, який закріплено на нерухомій основі супорта та електрично з'єднано з системою ЧПК, а гайка безпосередньо зв'язана механічним зв'язком зі штоком золотника слідкуючого гідророзподільника гідроциліндра переміщення каретки, та другу кулькову гвинтову передачу, гвинт якої з'єднано з другим низькомоментним кроковим електродвигуном, який закріплено на корпусі каретки та електрично з'єднано з системою ЧПК, а гайка безпосередньо зв'язана механічним зв'язком зі штоком золотника слідкуючого гідророзподільника гідроциліндра переміщення повзуна з різцем.

2. Супорт за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожний механічний зв'язок гайки кулькової гвинтової передачі зі штоком золотника слідкуючого гідророзподільника гідроциліндра переміщення виконано у вигляді пружної тяги з демпфером.

Винахід належить до галузі верстатобудування, а конкретно до колесотокарних верстатів, призначених для механічної обробки різанням профілю коліс у колісних парах залізничного транспорту, які установлюють та використовують у механічних цехах вагоноремонтних депо та вагонобудівних заводів.

Обробка профілю поверхні котіння колеса колісної пари проводиться шляхом обточки на колесотокарних верстатах. Колісна пара затискається у центрах передньої та задньої бабок і при обертанні обробляється установленим на супорті різцем, який, взаємодіючи з шаблоном, зрізує дефектний шар пошкодженої у процесі експлуатації поверхні котіння колеса і відновлює її стандартні розміри та форму профілю.

Особливі труднощі з ударними навантаженнями виникають при попаданні різця на тверді загартовані ділянки, які виникають на поверхні котіння колеса у вигляді лисок від руху колеса ковзанням по рейці.

Відомі колесотокарні верстати, в яких обробка

поверхні котіння і профілю коліс здійснюється методом двох координатного копіювання, при якому супорт складається з каретки для поздовжнього переміщення за допомогою силового гідроциліндру та повзуна поперечного переміщення з різцем, рух якого також здійснюється за допомогою силового гідроциліндра.

Рухом обох гідроциліндрів керують відповідні золотники, роботу яких задає слідкуючий пристрій, безпосередньо зв'язаний за допомогою щупа з шаблоном-копіром [1]. Такі супорти добро сприймають ударні навантаження, які виникають при обробці коліс, однак точність обробки профілю при використанні слідкуючої системи щуп-копір не відповідає сучасним вимогам, досить складні у налагодженні, займають робочий простір та ускладнюють роботу верстатника.

Розвиток та широке розповсюдження систем числового програмного керування (ЧПК) у верстатобудуванні привело до того, що багато фірм почали створювати колесо токарні верстати, оснащуючи їх системами ЧПК, привод переміщення

(13) C2

(11) 75217

(19) UA

робочих вузлів яких здійснюється через крокові електродвигуни та високоточні безлюфтові кулькові гвинтові передачі [2]. Таке технічне рішення дозволяє легко переналагоджувати верстат на різні режими різання, забезпечує високу точність обробки та покращує умови праці верстатника. Однак у супортів такого типу є суттєвий недолік - кулькова гвинтова передача погано сприймає ударні навантаження, що виникають при попаданні різця на тверді загартовані ділянки на поверхні котіння колеса. Коли різець зрізує таку ділянку, чиниться удар, який передається на механізм супорта, причому найбільш небезпечні навантаження виникають на кулькових гвинтових передачах, кульки тріскаються і передачі виходять з ладу. Найкращим варіантом було б поєднання системи ЧПК та приводу супортів з гідроциліндрами.

Відомі верстати, в яких для передачі вихідних сигналів ЧПК до виконавчого циліндру переміщення вузла застосовано низькомоментний кроковий електродвигун, який зв'язано з золотником керування гідроциліндром через приєднаний до нього гвинт, що обертається у циліндричній втулці, що зв'язана з золотником двома отворами, які частково перекриваються нитками нарізки гвинта, що забезпечує різне дроселювання потоків у отворах втулки при зміні положення гвинта у втулці у відповідності з обертанням крокового електродвигуна по сигналам ЧПК [3].

До недоліків цього рішення треба віднести високі вимоги простоти та надійності виконавчих органів, тому що від цього залежить точність роботи гідросистеми, а також уразливість всієї системи при роботі з ударними навантаженнями, те що в цій системі не передбачено пристроїв для сприймання та демпфірування таких навантажень.

Таким чином виявлено, що стандартні системи ЧПК не спроможні робити на верстатах, де супорти знаходяться в умовах роботи з ударними навантаженнями, а також не призначені для безпосередньої праці з гідравлічними механізмами, визначальними характеристиками для яких є дані про розміри тиснення та розходу рідини, а необхідні лінійні переміщення по координатах задають лише у цифровій формі і відробляють їх шляхом обертання крокових електродвигунів.

В основу винаходу поставлена задача удосконалити супорт колесотокарного верстату шляхом створення можливості безпосередньої передачі лінійних переміщень від системи ЧПК до гідророзподільників гідроциліндрів переміщення каретки та повзуна і забезпечити високу точність і якість обробки профілю поверхні котіння коліс, безпечно використання стандартних систем ЧПК у сполученні з гідравлічними системами переміщення, які спроможні сприймати та демпфірувати ударні навантаження на різець і підвищення надійності та довговічності верстату, зручності керування та покращення умов праці верстатника.

Поставлена задача вирішується тим, що заявлений винахід ліквідує недоліки відомого рішення й пропонує більш ефективне рішення з новим технічним результатом.

Заявлений супорт колесотокарного верстату містить каретку поздовжнього переміщення, яка встановлена на напрямних нерухомої основи, і

встановлений на каретці повзун поперечного переміщення з різцем. Переміщення каретки та повзуна з різцем виконується гідроциліндрами, керування якими здійснюється закріпленими на корпусах гідроциліндрів гідророзподільниками з золотниками, шток кожного з яких безпосередньо зв'язаний механічним зв'язком з гайкою кулькової гвинтової передачі, гвинт якої з'єднано з кроковим електродвигуном, який одержує вихідні сигнали від системи ЧПК.

Аналіз причинно-наслідкового зв'язку свідчить, що саме сукупність ознак винаходу дозволяє отримати новий технічний результат, що саме внаслідок створенню прямого зв'язку між кульковою гвинтовою передачею від крокового електродвигуна системи ЧПК та штоком золотника слідує наступного гідророзподільника переміщення, відображаючих відомі ознаки, забезпечується виявлення нових технічних властивостей, наслідком яких і є досягнення технічного результату.

Технічний результат забезпечується таким чином. Заявлений супорт колесотокарного верстату відрізняється від аналогічних конструкцій тим, що система керування у вигляді золотника, зв'язаного зі щупом та шаблоном-копіром, замінюється на більш точну систему ЧПК з безпосередньою передачею лінійних переміщень від системи ЧПК на штоки золотників керування. Разом з цим системи ЧПК у такому використанні захищені від ударних навантажень на супорт, тому що ці навантаження першими сприймають та гасять силові гідроциліндри переміщення каретки та повзуна з різцем, а частина їх, яка досягає кулькогвинтової передачі, спочатку сприймається пружною тягою з демпфером, що з'єднує шток золотника з гайкою кулькової гвинтової передачі. І якщо ознаки, які охоплюють механічний зв'язок між гідравлічними системами переміщення та кульковою гвинтовою передачею ЧПК є достатніми не тільки для колесотокарних, але й для других токарних верстатів, то ознаки, що указують на виконання тяги з пружними властивостями та демпфером належать до окремих випадків використання винаходу, коли обробка деталей буде зв'язана з виникненням ударних навантажень, які сприймаються супортом.

Таке технічне рішення поставленої задачі дозволяє забезпечити отримання технічного результату внаслідок створення супорту колесотокарного верстату з можливістю демпфірування ударних навантажень при токарній обробці загартованих ділянок на поверхні котіння коліс, високої точності і якості обробки, можливості використання стандартних систем ЧПК та прецизійних кулькових гвинтових передач, забезпечення керованого переміщення та механічного зворотного зв'язку, створення умов для підвищення надійності та довговічності верстату, зручності експлуатації та покращення умов праці верстатника.

Заявлений винахід є новим, має певний винахідницький рівень і придатний для промислового виготовлення в умовах верстатобудівного виробництва, у зв'язку з чим винаходу може бути надано правову охорону.

На Фіг.1 зображено схематичне креслення супорта колесотокарного верстату з механізмами гідравлічної слідує наступної системи та зв'язаної з нею

системи ЧПК.

На Фіг.2 показана схема гідравлічної системи супорта колесотокарного верстату з системою ЧПК.

Супорт колесотокарного верстату складається з нерухомої основи 1, на якій закріплено шток 2 гідроциліндра 3 каретки повздовжнього переміщення 4, яка встановлена на напрямних 5 нерухомої основи 1. На корпусі гідроциліндра 3 встановлено слідкуючий гідророзподільник 6, до якого підведено потік масла від гідростанції під тиском Р і відводиться зливний потік Т. Канали А і Б з'єднують гідророзподільник 6 з порожнинами гідроциліндра 3. Для керування роботою гідророзподільника 6 в гідросистемі встановлено золотник 7, шток якого зв'язано з гвинтом 8 кулькової гвинтової передачі, приєднаної до крокового електродвигуна 9 системи ЧПК, через гайку 10, яка безпосередньо зв'язана тягою 11 з пружним зв'язком та демпфером зі штоком золотника 7.

На каретці 4 встановлено повзун поперечного переміщення 12, на якому закріплено різець 13 для обробки профілю та поверхні котіння колеса. На гідроциліндрі 14 повзуна 12 встановлено зв'язаний каналами А₁ і Б₁ з порожнинами гідроциліндру 14 слідкуючий гідророзподільник 15, керуючий потоком масла від гідростанції з тиском Р₁ та зливним потоком Т₁, з золотником 16, зв'язаним через тягу 17 з гайкою 18, яка змонтована з можливістю переміщення по гвинту 19 кулькової гвинтової передачі від крокового електродвигуна 20 системи ЧПК.

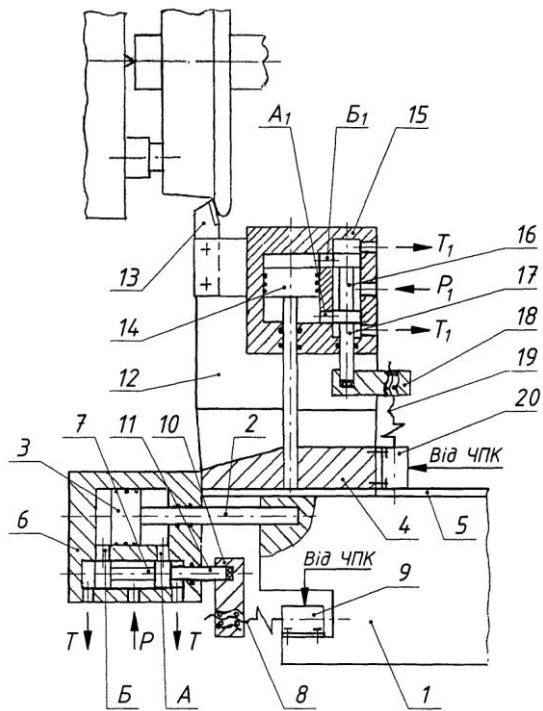
Робота супорту колесотокарного верстату здійснюється таким чином. Повздовжнє переміщення каретки 4 по напрямним 5 основи 1 здійснюється у відповідності з заданою програмою ЧПК, відповідні сигнали якої надходять на кроковий електродвигун 9, встановлений на корпусі нерухо-

мої основи 1 і приводять в обертання гвинт 8, з'єднаний з цим двигуном. При цьому встановлена на гвинті 8 гайка 10, перетворюючи обертання гвинта в лінійне переміщення, за допомогою тяги приводить в рух шток золотника 7, слідкуючого гідророзподільника 6, який розташований на корпусі каретки і каналами А і Б з'єднано з порожнинами гідроциліндра 3, шток 2 якого закріплено у корпусі основи 1. Це дозволяє гідророзподільнику 6 керувати потоком масла Р від гідростанції та зливним потоком Т, забезпечуючи таким чином повздовжнє переміщення каретки у відповідності з сигналами системи ЧПК. Поперечне переміщення повзуна 12 з різцем 13 здійснюється аналогічним чином. Сигнали системи ЧПК приводять в дію кроковий електродвигун 20, який обертаючи гвинт 19, приводить в лінійне переміщення гайку 18, яка через тягу 17 переміщує шток золотника 16 слідкуючого гідророзподільника 15, зв'язаного каналами А₁ і Б₁ з гідроциліндром 14 й керуючого потоком масла Р₁ від гідростанції та зливним потоком Т₁.

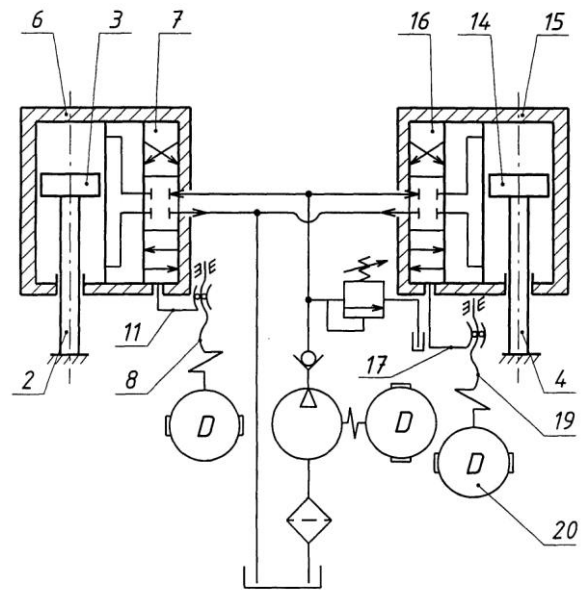
Таким чином на супорті маємо два програмно керованих руху, які разом забезпечують високоточні переміщення каретки та повзуна з різцем, створюючи потрібні умови для високоякісної обробки профілю та поверхні котіння коліс залізничного транспорту на колесотокарних верстатах.

Бібліографічні дані джерел інформації.

1. Н.С.Ачеркан и др. "Металлорежущие станки", изд. "Машиностроение", Москва, 1965г., том 2, стр.308, фиг.VI, 63;
2. Н.С. Ачеркан и др "Металлорежущие станки", изд. "Машиностроение", г. Москва, 1965г., том 2, стр.415, фиг.VI, 160;
3. М.М. Кузнецов "Гидросистемы современных машин", (пособие Университета технического прогресса в машиностроении), Москва, "Машиностроение", 1974г. стр.47, рис.35.



Фіг. 1



Фіг. 2