



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53590 (13) U
(51) МПК (2009)
F16H 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЧЕРВ'ЯЧНА ПЕРЕДАЧА

1

2

(21) u201004601

(22) 19.04.2010

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.

(72) КОРОТУН МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, ПРИХОДЬКО ДЕНИС ОЛЕГОВИЧ

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Черв'ячна передача, що включає черв'ячне колесо та черв'як, яка **відрізняється** тим, що вит-

ки черв'яка поздовж бокових робочих сторін містять порожнини, закриті пружними полосами, причому порожнини зв'язані радіальними каналами з осьовим каналом, який виконаний в тілі черв'яка паралельно його осі, крім того, порожнини та канали заповнені пружно-пластичним матеріалом, наприклад гідропластом.

Корисна модель відноситься до галузі машинобудування, зокрема до верстатобудування і може бути використана при конструюванні та створенні механізмів на верстатах зубофрезерної та інших групах верстатів з високоточними механізмами.

У механізмах металорізальних верстатів при роботі виникають зазори, які впливають на точність обробки деталей. Особливо це стосується верстатів, де застосовуються кінематичні ланцюги, що мають значну кількість валів, зубчастих коліс, редукторів, які впливають на точність. Реверсування впливає на виникнення зазорів в черв'ячних передачах, що знижує якість оброблюваної поверхні деталей (Чернавский С.А. и др. Детали машин - М.: Машиностроение, 1988, с.56, рис.4.1).

Недоліком такої конструкції є те, що зазори, які виникають при реверсуванні, нічим не компенсуються, що впливає на якість деталей.

У сучасному верстатобудуванні при реверсуванні у приводах високошвидкісних верстатів застосовують пристрої для зменшення зазорів, що підвищує якісні параметри верстатів у цілому.

З рівня техніки відомий черв'ячний редуктор верстата, що складається із черв'яка, черв'ячного колеса, корпусу, механізму для регулювання зазору (див. А.С. СРСР №1490353, кл. F16H1/16, 1989).

Така конструкція черв'ячної передачі за сукупністю суттєвих ознак є найбільш близькою до пропонованої конструкції і прийнята за прототип корисної моделі.

Недоліком використання черв'ячних передач з використанням класичної конструкції черв'яка є: наявність зазору в зчепленні, як наслідок неточність переміщення на початку руху та при реверсі,

втрати потужності (до 20%), необхідність використання кольорових металів для зменшення тертя черв'яка і черв'ячного колеса, при поганому змащуванні можлива деформація поверхонь контакту черв'яка і черв'ячного колеса.

Технічною задачею, на рішення якої направлена корисна модель, є регулювання осьового зазору шляхом вирівнювання тиску на бокових робочих поверхнях витка черв'яка як на початку роботи черв'ячної передачі, так і при реверсуванні в одну або іншу сторони. На початку роботи черв'ячної передачі тиск в обох порожнинах сусідніх витків однаковий, але такий, що дозволяє пружним полосам деформуватися та вибирати зазор між зубом колеса та витком черв'яка, що дає можливість отримувати беззазорне зачеплення між витками черв'яка та зубом колеса. При реверсі руху тиск в одній з порожнин у результаті осьового навантаження підвищується, і через радіальні та осьові канали передається до протилежної порожнини, а зазор, що утворюється в результаті осьового зміщення черв'яка зменшується, що підвищує надійність роботи черв'ячної передачі. Зменшення осьового зазору на перехідних режимах зменшить зношування бокових поверхонь черв'ячної передачі, інтенсивність розжарювання їх, зменшить теплові деформації, що негативно впливають на точність кінематичних передатних відношень.

Технічний результат, який досягається при використанні такої корисної моделі з можливістю регулювання бічного зазору є оптимізація роботи черв'ячної передачі, підвищення зносостійкості при передаванні обертового руху при силових навантаженнях, підвищення кінематичної точності вузла при будь-яких частотах обертання, що зменшить зношування бокових поверхонь черв'ячної

(19) UA (11) 53590 (13) U

передачі, інтенсивність розжарювання їх, зменшить теплові деформації, і підвищить кінематичну точність, що в цілому впливає на точність оброблюваних деталей на металорізальних верстатах.

Поставлена технічна задача вирішується тим, що черв'ячна передача, що включає черв'як та черв'ячне колесо, згідно корисної моделі витки черв'яка поздовж бокових робочих сторін містять порожнини, закриті пружними полосами, причому порожнини зв'язані радіальними каналами з осьовим каналом, який виконаний в тілі черв'яка паралельно його осі. Порожнини та канали заповнені пружно-пластичним матеріалом, наприклад гідропластом.

Виконання черв'ячної передачі верстата у сукупності з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє завдяки вирівнюванню значення тиску у порожнинах сусідніх витків черв'яка, що залежить від напрямку руху та навантаження черв'яка та черв'ячного колеса, збільшувати або зменшувати значення осьової деформації пружних полосок на робочих поверхнях протилежних витків черв'яка, і як наслідок вирівнювати значення осьового зазору між робочими бічними поверхнями черв'яка та зубом черв'ячного колеса на всіх режимах напрямку руху та навантаження, тобто встановити оптимальний осьовий зазор на початку роботи черв'ячної передачі верстата, і залишати його на усіх режимах роботи, що підвищить зносостійкість та зменшить теплові деформації черв'ячної передачі і як наслідок підвищить кінематичну точність ланцюгів верстата та точність оброблюваних деталей.

Оснащення черв'ячної передачі по меншій мірі порожнинами на бічних робочих витках черв'яка, дозволяє отримати автономне місце для розміщення пружно-пластичного матеріалу, наприклад гідропласту, який потрібен для дії передавання тиску по осьовому та радіальних каналах до робочих порожнин. Закриття порожнин пружними полосками створює замкнуті полості, що дають можливість утворення тиску у порожнинах та деформування пружних полосок під тиском. Пружність полосок дає можливість повертатися їм у вихідне положення після зменшення контакту між бічною робочою поверхнею черв'яка та бічною робочою поверхнею черв'ячного колеса, забезпечує створення оптимального осьового зазору при реверсуванні черв'ячної передачі, необхідний для підвищення її кінематичної точності. Зв'язок бічних порожнин осьовим та радіальними каналами забезпечує передачу рівнозначного тиску до робочих порожнин на витках черв'яка.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленням, де

на Фіг.1 подано осьовий переріз черв'ячної передачі;

на Фіг.2 - осьовий переріз черв'ячної передачі при осьовому переміщенні черв'яка ліворуч на 1,22 мм;

на Фіг.3 - осьовий переріз черв'ячної передачі при осьовому переміщенні черв'яка праворуч на 1,12 мм.

На Фіг.2 та 3 показані також напрямок осьового переміщення черв'яка при реверсуванні руху та

зміні навантаження, а також зміщення осей симетрії западини черв'яка та зуба колеса.

Черв'ячна передача містить витки 1 на черв'яку 2, а кожна бокова робоча сторона 3 витків 1 містить порожнини 4, закриті пружними полосами 5, порожнини зв'язані радіальними каналами 6 з осьовим каналом 7, а порожнини 4 та канали 6, 7 заповнені пружно-пластичним матеріалом, наприклад гідропластом 8. Зуби 9 черв'ячного колеса розміщуються між сусідніми сторонами 10, 11 витка 1 у западині 12 черв'яка 2. Западина 12 черв'яка 2 має вісь симетрії 13, а кожен зуб 9 черв'ячного колеса має вісь симетрії 14. Осьовий канал 7 містить вхідну ємкість 15, заповнену гідропластом 8, та натискний гвинт 16.

Черв'ячна передача працює таким чином.

При складанні черв'ячної передачі витки 1 черв'яка 2 охоплюють один із зубів черв'ячного 9 колеса сусідніми сторонами 10, 11 витка 1 у западині 12 черв'яка 2. Бокові поверхні зуба 9 черв'ячного колеса контактують із пружними полосами 5. Порожнини 4 через ємкість 15, радіальні канали 6 та осьовий канал 7 заповнені гідропластом 8. Натискним гвинтом 16 здійснюється попередній тиск у системі, що приводить до деформації пружних полос 5, внаслідок чого пружні полоси 5 дотикаються до бокових поверхонь зуба 9 черв'ячного колеса, що приводить до вибірки зазору у черв'ячній передачі. Якщо черв'як починає рухатись ліворуч (Фіг.2), то пружна полоса 5 деформується, тиск у порожнині 4 збільшується, і через осьовий та радіальний канали 7, 6 передається до протилежної сторони витка 1. Пружна полоса 5 на протилежній стороні деформується, випуклість її змінюється до дотику із поверхнею зуба 9 черв'ячного колеса, і зазор між ними зникає. Якщо ж черв'як починає рухатись праворуч (Фіг.3), то дія виконується у зворотному напрямку.

Таким чином, пропонується черв'ячна передача дозволяє у автоматичному режимі змінювати зазор у зубчастому черв'ячному з'єднанні, виконувати це завдяки вирівнюванню тиску у порожнинах на робочих сторонах витків гвинта черв'яка, тобто на початку роботи черв'ячної передачі при відсутності навантажень між черв'яком та черв'ячним колесом мають місце осьові зазори, які негативно впливають на роботу передачі при її реверсуванні, а відсутність зазорів досягається попереднім завданням тиску у порожнинах із гідропластом, що забезпечує створення контакту на бічних поверхнях зубів та витків черв'яка і тим самим підвищують їх кінематичні та експлуатаційні надійності. При навантаженні та реверсуванні черв'ячної передачі за рахунок перерозподілу тиску у порожнинах значення зазору між боковими робочими поверхнями витків черв'яка та боковими поверхнями зубів черв'ячного колеса залишаються постійними. Останнє підвищує кінематичну точність передачі, що позитивно впливає на точність оброблюваних деталей.

Пропонується черв'ячна передача може бути неодноразово виконана в умовах промислового виробництва з використанням стандартного устаткування, сучасних матеріалів і технології на будь-якому верстатобудівному підприємстві.

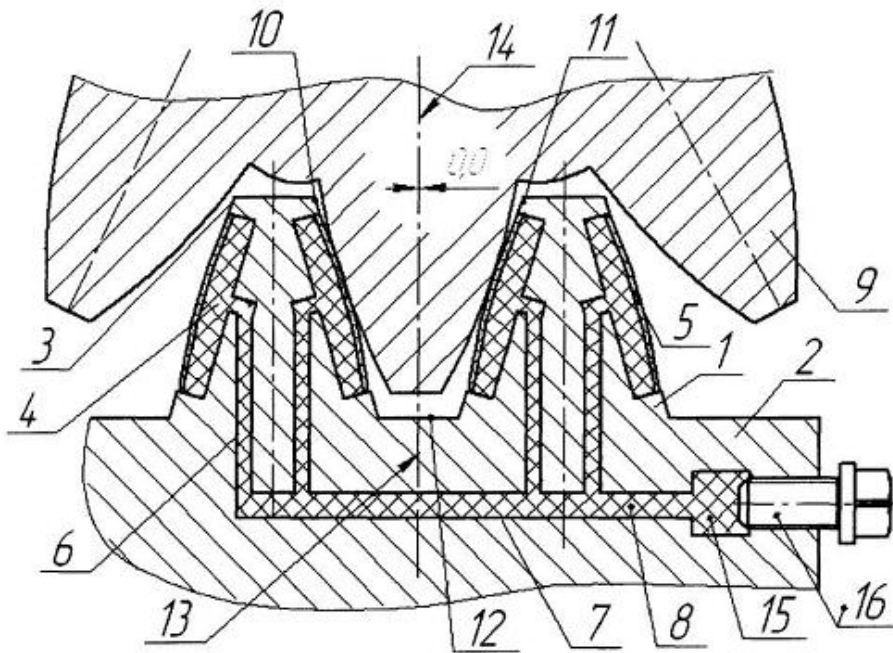


Fig. 1

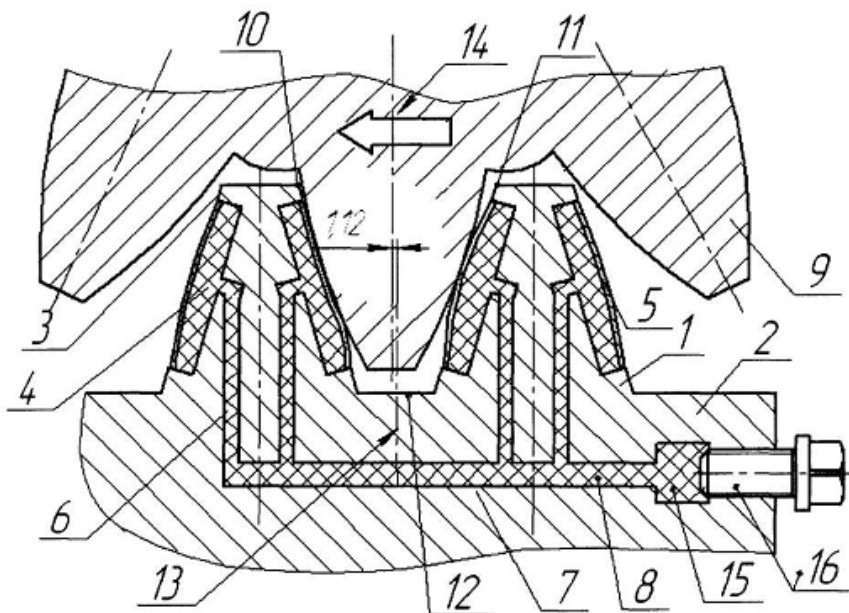
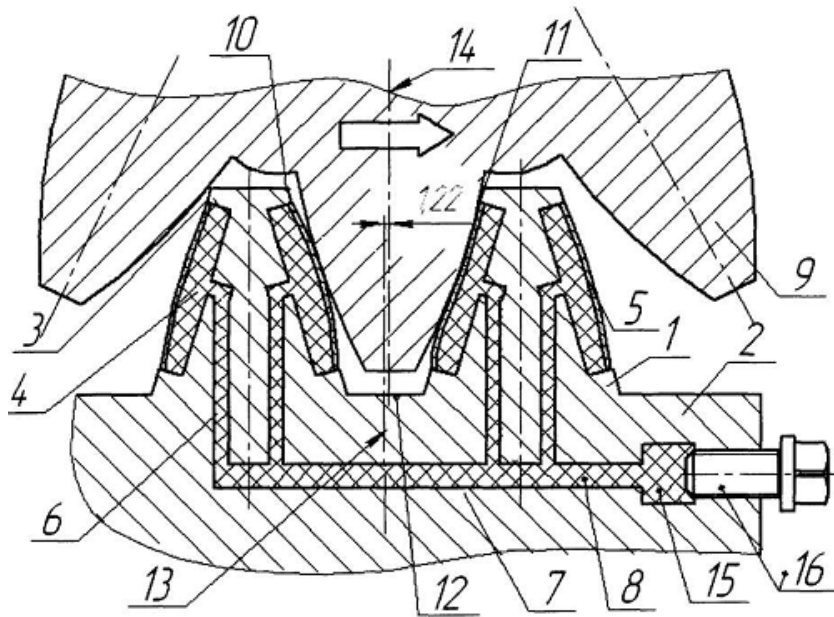


Fig. 2



Фиг. 3