



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **115414** (13) **C2**  
(51) МПК (2017.01)  
**F16H 21/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

|                                                   |                             |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) Номер заявки:                                | <b>а 2016 11166</b>         | (72) Винахідник(и):                                      | <b>Амбарцумянц Роберт Вачаганович (UA),<br/>Кара Олена Дмитрівна (UA)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| (22) Дата подання заявки:                         | <b>07.11.2016</b>           | (73) Власник(и):                                         | <b>ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ<br/>ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,<br/>вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| (24) Дата, з якої є чинними<br>права на винахід:  | <b>25.10.2017</b>           | (56) Перелік документів, взятих до уваги<br>експертизою: | <b>UA 32393 U, 12.05.2008<br/>UA 98978 U, 12.05.2015<br/>UA 87316 U, 10.02.2014<br/>UA 38996 U, 28.01.2009<br/>UA 14652 A, 25.04.1997<br/>SU 894277 A1, 30.12.1981<br/>SU 837863 A1, 15.06.1981<br/>EA 007687 B1, 29.12.2006<br/>DE 3614720 A1, 05.11.1987<br/>US 6012370 A, 11.01.2000<br/>US 5110026 A, 05.05.1992<br/>EP 0370258 A2, 30.05.1990<br/>Тулешев К.Т. Синтез плоских многозвенных<br/>рычажных механизмов на основе<br/>обращения движения: дис. канд. тех. наук:<br/>05.02.18 / К.Т.Тулешев; Казахский<br/>политехнический институт им.В.И.Ленина. -<br/>Алма-Ата, 1984. - 162 с.</b> |
| (41) Публікація відомостей<br>про заявку:         | <b>10.07.2017, Бюл.№ 13</b> |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| (46) Публікація відомостей<br>про видачу патенту: | <b>25.10.2017, Бюл.№ 20</b> |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## (54) РЕГУЛЬОВАНІЙ МЕХАНІЗМ ПРИВОДУ НОГИ КРОКУЮЧИХ МАШИН

### (57) Реферат:

Винахід належить до галузі машинобудування, а саме до механізмів поступального переміщення об'єкта по шатунних кривих, які використовуються в крокуючих машинах, в захватних пристроях роботів та маніпуляторів, в пристосуваннях для металорізючих верстатів, машин ливарного виробництва, в машинах і автоматах харчової, легкої промисловості та ін. Регульований механізм приводу ноги крокуючих машин містить корпус, ведучий вал, кривошип, шатуни, повзун у вигляді циліндричного тіла, додатковий шатун (крокуюча нога), вал, рухомо установлений у корпусі з поздовжньою віссю, паралельною поздовжній осі ведучого вала, П-подібний кронштейн, жорстко з'єднаний валом. У корпусі жорстко установлені два циліндричних пальці з поздовжніми осями, паралельними осі ведучого вала. На циліндричних пальцях відповідно рухомо установлені два циліндричних стрижні з різьбою і з поздовжніми осями, перпендикулярними поздовжнім осям циліндричних пальців. На циліндричні стрижні посаджені циліндричні пружини стиску, які одним торцем упираються на регулюючі гайки, які нагвинчені на відповідний стрижень, а другим торцем циліндричні пружини стиску упираються на циліндричні повзуни, рухомо установлені на відповідні стрижні. Циліндричні повзуни шарнірно сполучені плечами важеля, який в свою чергу жорстко установлений на валу.

UA 115414 C2

Регульований механізм забезпечує спрощення та автоматичне керування, має меншу собівартість, збільшену надійність та довговічність роботи.

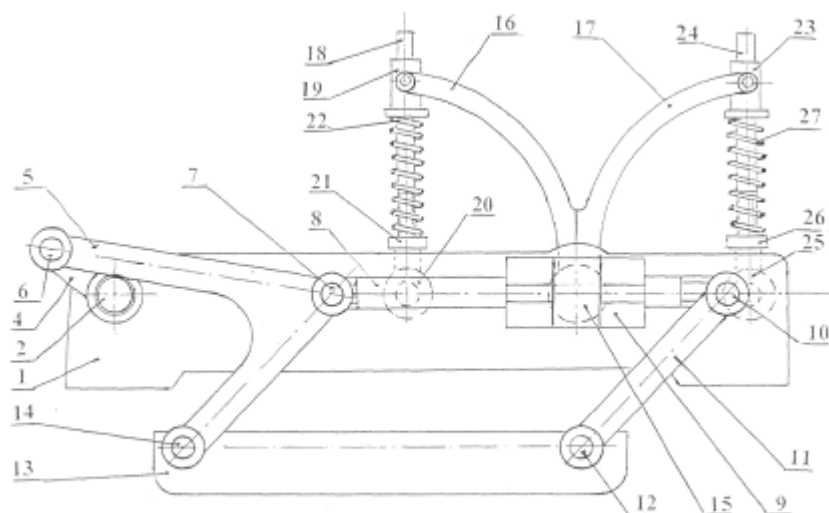


Fig. 1

Винахід належить до галузі машинобудування, а саме до механізмів поступальною переміщення об'єкта по шатунних кривих, які використовуються в крокуючих машинах, в захватних пристроях роботів та маніпуляторів, в пристосуваннях для металорізючих верстатів, машин ливарного виробництва, в машинах і автоматах харчової, легкої промисловості та ін.

Відомі важільні і зубчасто-важільні механізми, в яких об'єкт, жорстко сполучений з одним із шатунів механізму, відтворює поступальне переміщення по складній траєкторії (див., наприклад, Амбарцумянц Р.В. Зубчато-рычажный механизм для воспроизведения плоскопараллельного движения объекта. Сб. Теория механизмов и машин. Харьков, - №26. - 1978). Проте, у цих механізмах поступальне переміщення об'єкта здійснюється лише на деякій ділянці кута повороту вихідної ланки. Крім цього, у цих переміщеннях об'єкта поступально по шатунній кривій абсолютно точно не можливо не тільки за повний оберт вхідної ланки, але і на деякій ділянці його кута повороту.

Відома конструкція шестиланкового важільного механізму (див., наприклад, патент України на корисну модель № 32393. Бюл. № 9. 2006 р.), яка забезпечує переміщення об'єкта по шатунній кривій за повний оберт ведучої ланки. Проте, якщо ці механізми використовуються як приводи ноги крокуючих машин, то як і у першому прикладі, так і у другому траєкторія крокуючої ноги не змінює свого положення, відносно опорної поверхні. Це дуже важко при русі машини по нерівній поверхні, при нахилі в одну або другу сторону.

Найближчим технічним рішенням до винаходу, що заявляється, є механізм приводу ноги крокуючих машин (див. патент України на корисну модель № 98978. Бюл. № 9. 12.05, 2015 р.). Механізм приводу ноги крокуючих машин містить корпус, ведучий вал, кривошип, шатун, повзун, у вигляді циліндричного тіла, додатковий шатун. Повзун установлений на П-подібний кронштейн, жорстко закріплений на одному кінці вала, який рухомо установлений в корпусі, а на другому кінці вала жорстко закріплене черв'ячне колесо, яке зачеплене з черв'яком, установленим рухомо в корпусі і сполучений з керуючим електродвигуном через муфту.

Механізм приводу ноги крокуючих машин працює в двох режимах: режим роботи, режим регулювання.

Режим роботи. Обертальний рух ведучого вала через шатун передається циліндричному повзуну. Від шатуна і циліндричного повзуна рух передається додатковому шатуну, який і є крокуючою ногою.

Режим регулювання. Режим регулювання починається, коли виникають на дорозі перешкоди (підйом, ухил або нерівності). Від оператора, який керує машиною, імпульс регулювання передається до регулюючого електродвигуна. Обертальний рух електродвигуна через черв'ячну передачу передається валу, від нього П-подібному кронштейну, що приводить до зміни положення траєкторії поступального переміщення крокуючої ноги відносно опорної поверхні. Конструкція даного механізму приводу ноги крокуючих машин вибрана прототипом.

Прототип і винахід, що заявляється, мають такі спільні ознаки:

- корпус;
- ведучий вал;
- кривошип;
- шатун;
- повзун у вигляді циліндричного тіла;
- додатковий шатун (крокуюча нога);
- вал, рухомо встановлений у корпусі;
- П-подібний кронштейн, жорстко з'єднаний з валом.

Конструкція описаного механізму приводу ноги крокуючих машин має ряд недоліків, які з'являються під час регулювання.

1. Оператор не може достовірно визначити кут нахилу або підйому для визначення кількості імпульсів до керуючого електродвигуна, що може викликати великі похибки положення ноги відповідно опорної поверхні. Можна стверджувати, що оператор неспроможний своєчасно керувати роботою керуючого електродвигуна.

2. Для збільшення точності керування рухом крокуючої ноги відносно опорної поверхні треба використовувати систему комп'ютерів для розпізнавання своєчасних перешкод на дорозі та визначення кількості імпульсів для керування роботи черв'ячної передачі.

Використання комп'ютерної системи розпізнавання образів, для управління керуючим електродвигуном, у декілька разів збільшує собівартість механізму приводу ноги крокуючих машин і зменшує надійність та довговічність роботи.

В основу винаходу поставлено задачу створити конструкцію механізму приводу крокуючих машин для автоматичного регулювання положення траєкторії ноги відносно опорної поверхні

без яких-небудь додаткових передач керуючих електродвигунів та комп'ютерних систем розпізнавання образів.

Поставлена задача вирішена в конструкції регульованого механізму привода ноги крокуючих машин, який містить корпус, ведучий вал, кривошип, шатун, повзун у вигляді циліндричного тіла, додатковий шатун (крокуюча нога), вал, рухомо установлений у корпусі з поздовжньою віссю, паралельною поздовжній осі ведучого вала, П-подібний кронштейн, жорстко з'єднаний з валом, згідно з винаходом, у корпусі жорстко установлені два циліндричних пальці з поздовжніми осями, паралельними осі вала, на пальцях відповідно рухомо установлені два циліндричних стрижні з різьбою і з поздовжніми осями, перпендикулярними поздовжнім осям циліндричних пальців, на циліндричні стрижні посаджені циліндричні пружини стиску, кожна з яких одним торцем упирається на регулюючу гайку, яка нагвинчена на відповідний стрижень, а другим торцем циліндричні пружини стиску упираються на циліндричні повзуни, які рухомо установлені на відповідні стрижні, при цьому циліндричні повзуни шарнірно сполучені плечами важеля, який в свою чергу жорстко установлений на валу.

Регульований механізм приводу ноги крокуючої машин зображений на кресленні, де:

фіг. 1 - фронтальний вигляд;

фіг. 2 - горизонтальний вигляд з місцевими перерізами.

Регульований механізм приводу ноги крокуючої машини складається з корпусу 1, в якому установлено ведучий вал 2. На ведучому валу 2 за допомогою шпонки 3 установлений кривошип 4. Кривошип 4 шарнірно сполучений з шатуном 5 через циліндричний палець 6. Шатун 5 у свою чергу за допомогою циліндричного пальця 7 шарнірно з'єднаний одним кінцем з циліндричним повзуном 8. Циліндричний повзун 8 рухомо встановлений у П-подібний кронштейн 9. Другим кінцем циліндричний повзун 8, через циліндричний палець 10 шарнірно з'єднаний з важелем 11. Важіль 11 за допомогою циліндричного пальця 12 шарнірно сполучений з додатковим шатуном 13. Додатковий шатун 13 другим кінцем, через циліндричний палець 14, шарнірно сполучений з шатуном 5, П-подібний кронштейн 9 у свою чергу жорстко з'єднаний з валом 15. Вал 15 з поздовжньою віссю, паралельною поздовжній осі ведучого вала 2, рухомо установлений у корпусі 1. З протилежного боку П-подібного кронштейна 9 на валу 15 жорстко закріплено важіль з плечами 16, 17. Плече 16 шарнірно сполучене з циліндричним повзуном 19, який рухомо встановлений на циліндричному стрижні 18. Циліндричний стрижень 18 рухомо встановлений на циліндричному пальці 20, який жорстко встановлений у корпусі 1 таким чином, що його поздовжня вісь паралельна поздовжній осі ведучого вала 2. У циліндричному стрижні 18 нарізана різьба та нагвинчена гайка 21. На гайку 21 упирається одним торцем циліндрична пружина стиску 22, а другим торцем - на циліндричний повзун 19. В свою чергу плече 17 шарнірно сполучене з циліндричним повзуном 23, який рухомо установлений на циліндричному стрижні 24. Циліндричний стрижень 24 шарнірно сполучений з циліндричним пальцем 25. Циліндричний палець 25 з поздовжньою віссю, паралельною поздовжній осі вала 15, жорстко встановлений у корпусі 1. На циліндричному стрижні 24 нагвинчена гайка 26. На гайку 26 одним торцем упирається циліндрична пружина стиску 27, яка другим торцем упирається на торець циліндричного повзуна 23.

Регульований механізм приводу ноги крокуючої машини працює в двох режимах:

- режим роботи;

- режим автоматичного регулювання.

1. Режим роботи.

Обертальний рух від зовнішнього джерела (на кресленні не зображено) передається ведучому валу 2 і від нього, через шпонку 3 обертання передається кривошипу 4. Від кривошипа 4 через шатун 5 рух передається циліндричному повзуну 8. Від циліндричного повзуна 8 через важіль 11 і від шатуна 5 через циліндричний палець 14, рух передається додатковому шатуну 13. П-подібний кронштейн 9, вал 15, циліндричні стрижні 18, 24 нерухомі. Центральна вісь циліндричного пальця 12 рухається за такою ж кривою, що і поздовжня вісь циліндричного пальця 14, оскільки прямі лінії, з'єднуючі геометричні центри циліндричних пальців 7, 14, 12 та 10, утворюють контур шарнірного паралелограма. Отже усі точки додаткового шатуна 13, який є крокуючою ногою, рухається по траєкторії, ідентичній траєкторії циліндричних пальців 14 і 12,

2. Режим автоматичного регулювання.

До початку роботи за допомогою гайок 21 і 26 створюється початкове зусилля у циліндричних пружинах стиску 22 і 27, а також створюється динамічно зрівноважений стан системи П-подібного кронштейна 9, вала 15, циліндричних стрижнів 18, 24. Якщо горизонтальна дорога переходить на підйом або ухил, або перешкоди невеликої височини, тоді додатковий шатун 13 частиною наступатиме на перешкоду. Через те, що додатковий шатун 13 рухається

поступально, то за рахунок ваги корпусу 1 виникає обертальний момент відносно осі вала 15. Внаслідок того, що зусилля у циліндричних пружинах стиску 22 та 27 однакові, то під впливом цього обертального моменту вал 15 обертається в один або другий бік, циліндричні повзуни 19 і 23 рухаються в протилежних напрямках стискаючи, або відпускаючи циліндричні пружини 22, 27.

Циліндричний повзун 9 змінює своє положення відносно опорної поверхні і тим самим приводить до зміни положення траєкторії крокуючої ноги. Після проходження цієї ділянки, обертальний момент на валу 15 зникатиме, циліндричні пружини стиску 22 і 27 повертають циліндричні стрижні 18, 23, циліндричні повзуни 19 і 23, плечі 16, 17 важеля, вал 15 та кронштейн 9 в початкове положення.

Таким чином, у новій конструкції регульованого механізму привода ноги крокуючої машини не потрібна наявність оператора або використання складних розпізнавальних систем з комп'ютерами для керування рухом ноги крокуючої машини. Використання винаходу приводить до спрощення та автоматичного керування, зменшує собівартість, збільшує надійність та довговічність роботи.

### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Регульований механізм приводу ноги крокуючих машин, що містить корпус, ведучий вал, кривошип, шатун, повзун у вигляді циліндричного тіла, додатковий шатун (крокуюча нога), вал з поздовжньою віссю, паралельною поздовжній осі ведучого вала, і рухомо установлений у корпусі П-подібний кронштейн, жорстко з'єднаний з валом, який **відрізняється** тим, що у корпусі жорстко установлені два циліндричних пальці з поздовжніми осями, паралельними осі ведучого вала, на циліндричних пальцях відповідно рухомо установлені два циліндричних стрижні з різьбою і з поздовжніми осями, перпендикулярними поздовжнім осям циліндричних пальців, на циліндричні стрижні посаджені циліндричні пружини стиску, кожна з яких одним торцем упирається на регулюючу гайку, яка навинчена на відповідний стрижень, а другим торцем циліндричні пружини стиску упираються на циліндричні повзуни, які рухомо установлені на відповідні стрижні, при цьому циліндричні повзуни шарнірно сполучені плечами важеля, який в свою чергу жорстко установлений на валу.

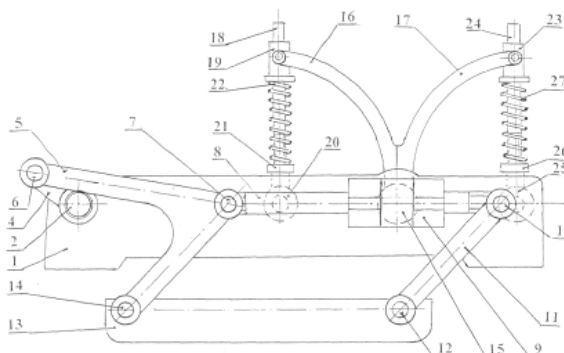


Fig. 1

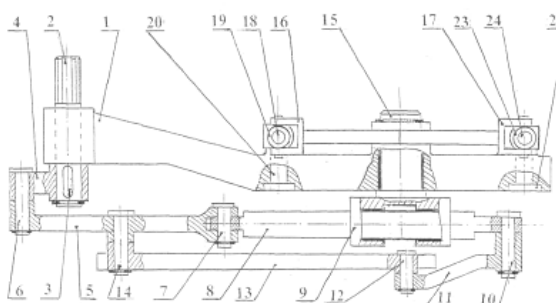


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601