



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113778** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**F16H 21/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2016 09061</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Харжевський В'ячеслав Олександрович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>26.08.2016</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.02.2017</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.02.2017, Бюл.№ 3</b>	

**(54) ВАЖІЛЬНИЙ ШЕСТИЛАНКОВИЙ МЕХАНІЗМ З РЕГУЛЬОВАНИМИ ТРИВАЛІСТЮ ЗУПИНКИ ВИХІДНОЇ ЛАНКИ, МАКСИМАЛЬНИМ РОЗМАХОМ ТА КУТОМ НАХИЛУ ВИХІДНОЇ ЛАНКИ У ФАЗІ ЗУПИНКИ**

**(57)** Реферат:

Шарнірно-важільний механізм має основу, на якій встановлено кривошип, коромисло і шатун у вигляді трикутника, дві вершини якого шарнірно зв'язані з кривошипом та коромислом, а за шатунну точку, що знаходиться на третій вершині шатуна, прийнято точку Болла, з можливістю опису нею кривої, яка на частковій ділянці траєкторії наближається до прямої лінії, причому ця шатунна точка шарнірно зв'язана з повзуном, який має напрямну, що паралельна прямолінійній ділянці шатунної кривої та утворює поступальну пару з пазом вихідної ланки-коромисла, за центр обертання якого прийнято полюс повороту шатунної площини. Крім цього, механізм виконано з можливістю зміни положення шатунної точки з положення точки Болла у положення точки розпрямлення 5-го порядку, при цьому зміниться тривалість зупинки вихідної ланки, її максимальний розмах та кут нахилу у фазі зупинки.

**UA 113778 U**



Корисна модель належить до машинобудування, а саме до плоских важільних механізмів, в яких необхідно забезпечити періодичну зупинку вихідної ланки деякої тривалості.

Як відомо, важільні механізми із зупинкою вихідної ланки можуть бути побудовані на базі прямолінійно-напрямних механізмів [1]. Існує два основних напрямки у синтезі плоских прямолінійно-напрямних механізмів: використання методів найкращого наближення за Чебишевим та використання методів кінематичної геометрії. Відомі важільні прямолінійно-напрямні механізми Чебишева, зокрема з симетричною формою шатунної кривої [1, с. 675], [2], а також несиметричні [5], [6], в яких шатунна точка наближено описує на деякій ділянці пряму лінію, причому положення цієї точки на шатуні вибирається з умов найкращого наближення за Чебишевим, що полягають у наявності максимальної кількості вузлів інтерполяції з прямою лінією з рівномірним характером зміни відхилень на ділянці наближення. Відомі також важільні механізми із зупинкою вихідної ланки на базі прямолінійно-напрямних механізмів, в яких за шатунну точку вибирається особлива точка, що існує в кожному положенні шатунної площини - точка Болла [1, с. 1068, фіг. 864] (прототип), яка визначається методами кінематичної геометрії як точка перетину поворотного кола, що є геометричним місцем точок розпрямлення або перегинів шатунних кривих, з кривою кругових точок, що являє собою геометричне місце точок, які забезпечують дотик не нижче 3-го порядку зі своїми дотичними колами. Відомі також важільні механізми із періодичною зупинкою вихідної ланки, що побудовані на базі точок розпрямлення 5-го порядку [4], які також визначаються методами кінематичної геометрії.

Таким чином, точки Болла та точки розпрямлення 5-го порядку дозволяють отримувати прямолінійно-напрямні механізми з різними довжинами прямолінійних ділянок, а на їх основі - важільні механізми з різною тривалістю зупинки вихідної ланки. Форма шатунних кривих таких механізмів в загальному випадку є несиметричною. Методики проектування механізмів та бази зазначених особливих точок наведено у роботах [3, 4].

В основу даної корисної моделі поставлена задача - проектування важільних шестиланкових механізмів з регульованими тривалістю зупинки вихідної ланки, максимальним розмахом та кутом нахилу вихідної ланки у фазі зупинки.

Поставлена задача розв'язується таким чином, що до шарнірного чотириланкового механізму, за шатунну точку якого прийнято точку Болла, приєднано структурну групу II класу 3-го виду (з вихідною ланкою-коромислом), що має періодичну зупинку підчас проходження шатунною точкою ділянки наближення шатунної кривої, причому механізм виконано з можливістю зміни положення шатунної точки з положення точки Болла у положення точки розпрямлення 5-го порядку, що дозволяє змінити тривалість її зупинки, максимальний розмах та кут нахилу у фазі зупинки.

Фіг. 1, 2 ілюструють запропоновану корисну модель.

Фіг. 1. Важільний шестиланковий механізм з регульованими тривалістю зупинки вихідної ланки, максимальним розмахом та кутом нахилу вихідної ланки у фазі зупинки.

Фіг. 2. Приклади діаграм переміщень вихідної ланки механізму.

Шарнірно-важільний механізм (фіг. 1), що має основу 0, на якій встановлено кривошип 1, коромисло 3 і шатун 2 у вигляді трикутника, дві вершини якого шарнірно зв'язані з кривошипом 1 та коромислом 3, а за шатунну точку U, що знаходиться на третій вершині шатуна, прийнято точку Болла, з можливістю опису нею кривої, яка на частковій ділянці траєкторії наближається до прямої лінії, причому ця шатунна точка шарнірно зв'язана з повзуном 4, який має напрямну, що паралельна прямолінійній ділянці шатунної кривої та утворює поступальну пару з пазом вихідної ланки-коромисла 5, за центр обертання якого прийнято полюс повороту шатунної площини E, причому механізм виконано з можливістю зміни положення шатунної точки U з положення точки Болла у положення точки розпрямлення 5-го порядку D при цьому зміниться тривалість зупинки вихідної ланки 5 (що визначається кутом  $\alpha_{\Sigma}$  повороту кривошипа 1), її максимальний розмах (зі значення  $\beta_{\max 1}$  до  $\beta_{\max 2}$ ) та кут нахилу у фазі зупинки (зі значення  $\xi_U$  до  $\xi_D$ ). Приклади діаграм переміщень вихідної ланки механізму показані на фіг. 2.

У наведеному прикладі використовувались такі розміри ланок:

OA=0,28; AB=1; BC=1,05; BD=0,4462;  $\Omega_D=306,8^\circ$ ; BU=1,2444;  $\gamma=29,91^\circ$ ;  $\Omega_U=296,125^\circ$ ;  $f=1,3527$ ; У даному прикладі кут нахилу вихідної ланки 5 у фазі зупинки змінюється з  $\xi_U=65,594^\circ$  до  $\xi_D=46,496^\circ$ , кут розмаху вихідної ланки - з  $\beta_{\max 1}=11,64^\circ$  до  $\beta_{\max 2}=5,68^\circ$ , а тривалість зупинки вихідної ланки, що відповідає куту  $\varphi_1$  повороту кривошипа 1: з  $\alpha_{\Sigma}=50^\circ$  до  $\alpha_{\Sigma}=75^\circ$ .

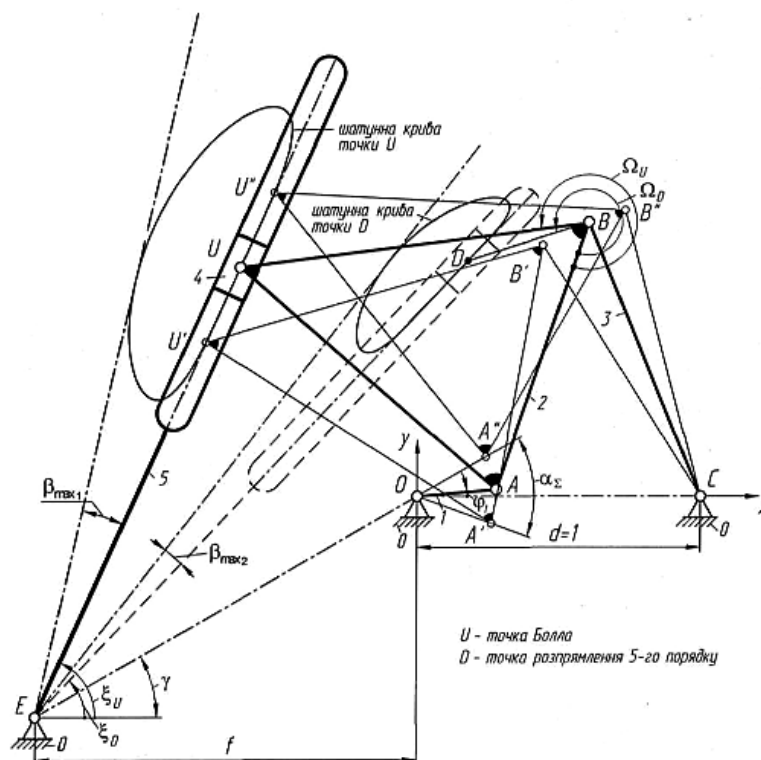
За модуль довжини прийнято відстань між осями нерухомих шарнірів механізму  $d=OC=1$  (див. фіг. 2). Інші варіанти розмірів механізму можна отримати за методиками, наведеними у роботах [3, 4].

Джерела інформації:

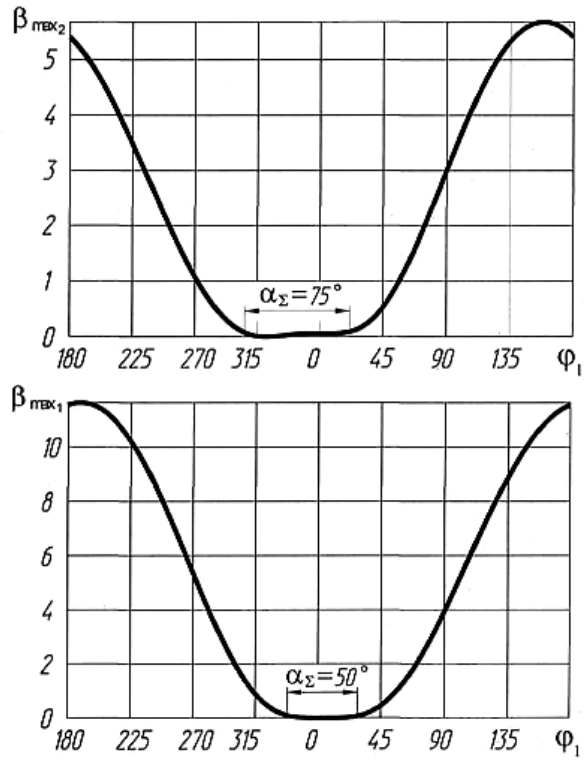
1. Артоболевский И.И. Синтез плоских механизмов. / И.И. Артоболевский, Н.И Левитский, С.А. Черкудинов - М.: Физматгиз, 1959. - 1084 с.
2. Киницкий Я.Т. Шарнирные механизмы Чебышева с выстоем выходного звена / Я.Т. Киницкий. - К.: Вища школа, 1990. - 232 с.
3. Харжевський В.О. Синтез важільних механізмів із зупинкою вихідної ланки методами кінематичної геометрії: монографія / В.О. Харжевський. - Хмельницький: РВЦ ХНУ, 2015. - 223 с.
4. Харжевський В.О. Метод синтезу важільних прямолінійно-напрямних механізмів з використанням точок розпрямлення 5-го порядку // Вісник Хмельницького національного університету. - 2015. - № 5 (229) - С. 62-67.
5. Funk W. Unsymmetric Tchebysheff-type Straight-line Mechanisms / W. Funk, V. Gassmann // Proc. Tenth World Congress on the Theory of Mechanisms and Machines, vol. 1 Oulu, Finland, 1999, С. 222-226.
6. Gassmann V. Synthese von Geradföhrungen mit ebenen Viereckgetrieben, Hamburg, Universitat der Bundeswehr Diss., 2000. - 102 p.

### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Шарнірно-важільний механізм, що має основу, на якій встановлено кривошип, коромисло і шатун у вигляді трикутника, дві вершини якого шарнірно зв'язані з кривошипом та коромислом, а за шатунну точку, що знаходиться на третій вершині шатуна, прийнято точку Болла, з можливістю опису нею кривої, яка на частковій ділянці траєкторії наближається до прямої лінії, причому ця шатунна точка шарнірно зв'язана з повзуном, який має напрямну, що паралельна прямолінійній ділянці шатунної кривої та утворює поступальну пару з пазом вихідної ланки-коромисла, за центр обертання якого прийнято полюс повороту шатунної площини, який **відрізняється** тим, що механізм виконано з можливістю зміни положення шатунної точки з положення точки Болла у положення точки розпрямлення 5-го порядку, при цьому зміниться тривалість зупинки вихідної ланки, її максимальний розмах та кут нахилу у фазі зупинки.



Фіг. 1



Фиг. 2

---

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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