



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106313** (13) **C2**
(51) МПК (2014.01)
F04C 2/344 (2006.01)
F04C 11/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

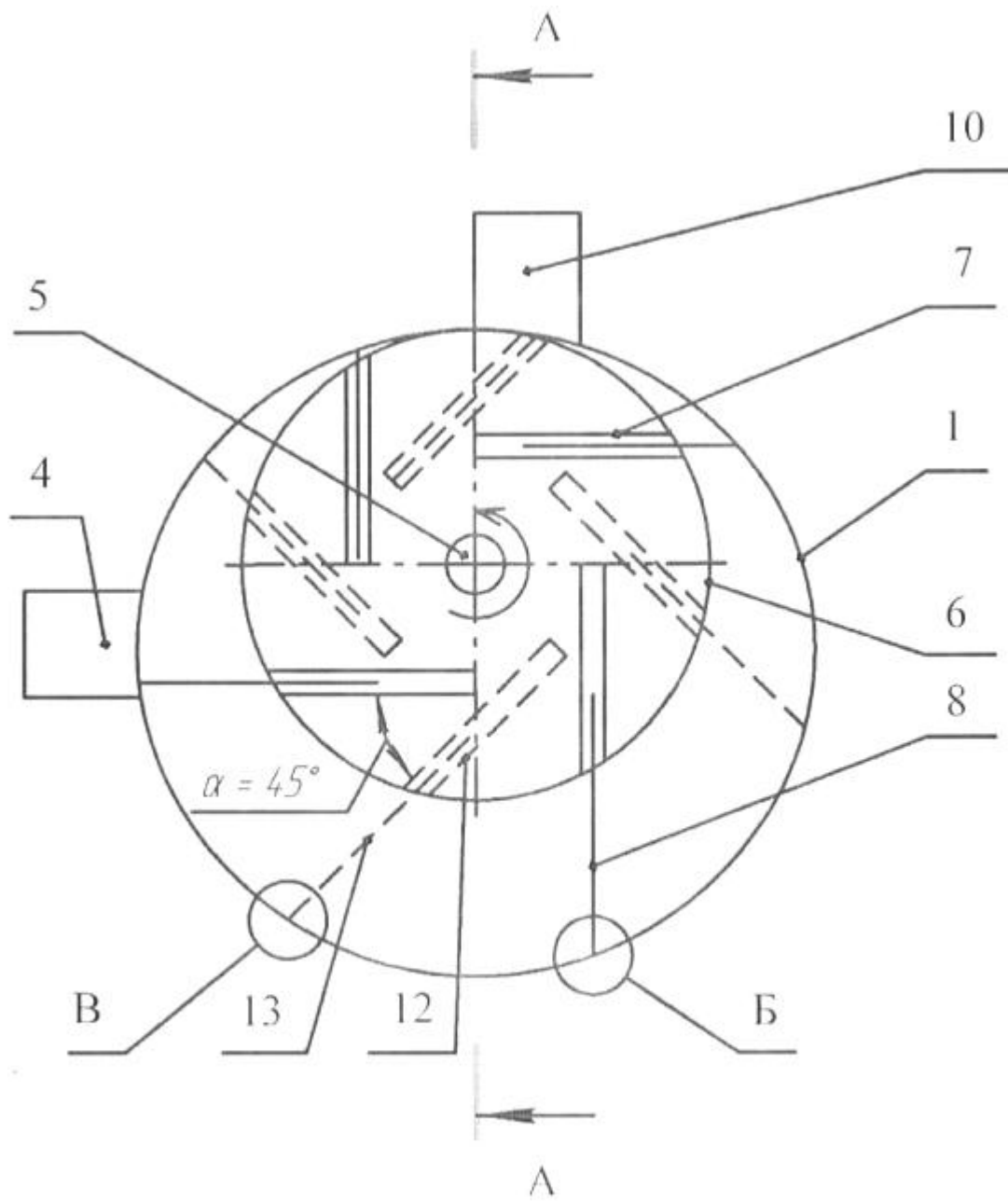
<p>(21) Номер заявки: а 2013 06021</p> <p>(22) Дата подання заявки: 15.05.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 11.08.2014</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 10.02.2014, Бюл.№ 3</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.08.2014, Бюл.№ 15</p>	<p>(72) Винахідник(и): Медведський Олександр Васильович (UA), Муляр Олександр Дмитрович (UA), Бушма Сергій Валерійович (UA), Коновалов Олександр Васильович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008 (UA)</p> <p>(74) Представник: Стукало Олександр Павлович, реєстр. №218</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 46831 U, 11.01.2010 DE 102010007255 A1, 11.08.2011 RU 2358158 C2, 10.06.2007 RU 2395720 C1, 27.07.2010 UA 18541 C1, 25.12.1997 UA 68108 C2, 15.03.2007 RU 2311560 C2, 27.11.2007</p>
---	---

(54) ВАКУУМНИЙ ПЛАСТИНЧАСТО-РОТОРНИЙ НАСОС

(57) Реферат:

Вакуумний пластинчасто-роторний насос містить циліндричний корпус з робочою порожниною, вхідний та вихідний штуцери, розміщений на валу ексцентрично циліндричному корпусу ротор, виконані в останньому пази, що зміщені відносно осі обертання ротора і розташовані під прямим кутом відносно один до одного. Пластини розміщені в пазах ротора з можливістю переміщення під дією відцентрових сил. Для зменшення нерівномірності відкачування повітря в корпусі виконана додаткова порожнина, яка під'єднана до вхідного і вихідного штуцерів, встановлена співвісно з першою та забезпечена додатковим ротором, що встановлений співвісно з ротором першої порожнини на спільному валу з фіксацією один відносно іншого. Додатковий ротор також забезпечений пазами з пластинами, які встановлені з можливістю переміщення під дією відцентрових сил, зміщені відповідно до осі обертання ротора і розташовані під прямим кутом відносно один до одного. При цьому пази з пластинами додаткового ротора зміщені на кут $\alpha = 40 \dots 50^\circ$ відносно пазів з пластинами першого ротора у площині, перпендикулярній до осі обертання роторів.

UA 106313 C2



Фиг. 1

Винахід стосується галузі сільськогосподарського машинобудування, зокрема вакуумних насосів, переважно для доїльних установок.

Найбільш близьким за технічними ознаками до пристрою, що пропонується, є вакуумний пластинчасто-роторний насос, який містить корпус з циліндричною робочою порожниною, вхідний і вихідний штуцери, розміщений на валу ексцентрично циліндричному корпусу ротор з пластинами, які розміщені в пазах ротора з можливістю переміщення. Пази зміщені відносно осі обертання ротора і розташовані під прямим кутом відносно один одного, а периферійна частина пластин має фаску, яка виконана за напрямком обертання ротора (див. опис до патенту на корисну модель № 46831, F04C 2/00, 2010 р.).

До недоліків такого вакуумного насоса слід віднести нерівномірність відкачування повітря, що зумовлено зміною об'єму всмоктуючої камери залежно від кута повороту ротора за синусоїдальним законом, наслідком якого є пульсація повітря у вакуумній системі [Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. - Л.: Агропромиздат, 1985. - 640 с.].

В основу винаходу поставлено задачу створення вакуумного насоса, конструкція якого дозволяє зменшити нерівномірність відкачування повітря.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в вакуумному пластинчасто-роторному насосі, що містить циліндричний корпус з робочою порожниною, вхідний та вихідний штуцери, розміщений на валу ексцентрично циліндричному корпусу ротор, виконані в останньому пази, що зміщені відносно осі обертання ротора і розташовані під прямим кутом відносно один до одного, пластини, які розміщені в пазах ротора з можливістю переміщення під дією відцентрових сил і виконані з фаскою на периферійній частині пластин за напрямком обертання ротора, відповідно до винаходу в корпусі виконана додаткова порожнина, яка під'єднана до вхідного і вихідного штуцерів, встановлена співвісно з першою та забезпечена додатковим ротором, що встановлений співвісно з ротором першої порожнини на спільному валу з фіксацією один відносно іншого, причому додатковий ротор також забезпечений пазами з пластинами, які встановлені з можливістю переміщення під дією відцентрових сил, зміщені відповідно до осі обертання ротора і розташовані під прямим кутом відносно один до одного, при цьому пази з пластинами додаткового ротора зміщені на кут $\alpha = 40...50^\circ$ відносно пазів з пластинами першого ротора у площині, перпендикулярній до осі обертання роторів.

При цьому додаткова порожнина і додатковий ротор можуть бути виконані однаковими за геометричними розмірами до першої порожнини та першого ротора, в кожному роторі - по 4 пази з відповідними їм пластинами, а кут зміщення пазів з пластинами додаткового ротора відносно пазів з пластинами першого ротора - в розмірі $\alpha = 45^\circ$.

Виконання в корпусі додаткової порожнини, яка під'єднана до вхідного і вихідного штуцерів, встановлена співвісно з першою та забезпечена додатковим ротором, що встановлений співвісно з ротором першої порожнини на спільному валу з фіксацією один відносно іншого, причому забезпечення додаткового ротора пазами з пластинами, які встановлені з можливістю переміщення під дією відцентрових сил, зміщені відповідно до осі обертання ротора і розташовані під прямим кутом відносно один до одного, при цьому зміщення пазів з пластинами додаткового ротора на кут $\alpha = 40...50^\circ$ відносно пазів з пластинами першого ротора у площині, перпендикулярній до осі обертання роторів дозволяє змінювати сумарний об'єм всмоктуючих камер залежно від кута повороту ротора за синусоїдальним законом, що забезпечує більш рівномірне відкачування повітря із системи через штуцер, тобто зменшується нерівномірність його відкачування.

Застосування вакуумного пластинчасто-роторного насоса, що пропонується, дозволяє забезпечити наступний технічний результат:

- зменшується нерівномірність підкачування повітря;
- забезпечується стабільність вакуумметричного тиску в системі доїльного апарата;
- підвищується стабільність вакуумметричного тиску у вакуумній магістралі;
- підвищується ефективність роботи вакуум-регулятора доїльного агрегату.

Крім того:

- забезпечується підтримання жорсткого стереотипу машинного доїння корів за рахунок зменшення пульсацій вакуумметричного тиску у піддійкових камерах доїльних стаканів;
- зменшується ймовірність захворювання ВРХ маститом через травмування дійок пульсаціями вакуумметричного тиску;
- пом'якшується негативний вплив доїльних апаратів на здоров'я корів.

На фіг. 1 схематично зображений вакуумний пластинчасто-роторний насос, що пропонується, на фіг. 2 - розріз А-А на фіг. 1, на фіг. 3 збільшене зображення виду Б на фіг. 2, на фіг. 4 - збільшене зображення виду В на фіг. 2, на фіг. 5 - графік зміни об'єму камери V_k

залежно від кута повороту вала насоса ($0 \dots T/2$ - такт всмоктування; $T/2 \dots T$ - такт нагнітання; T - тривалість одного оберту вала насоса; V_m - максимальний об'єм камери), на фіг. 6 - графік зміни об'ємів чотирьох камер першої та чотирьох камер додаткової порожнини насоса залежно від кута повороту вала (1 - об'єми камер першої порожнини V_{k1} ; 2 - об'єми камер додаткової порожнини V_{k2}).

Вакуумний пластинчасто-роторний насос містить циліндричний корпус 1, в якому розміщені перша 2 та додаткова 3 робочі порожнини, вхідний штуцер 4, вал 5, розміщений на останньому ексцентрично циліндричному корпусу 1 ротор 6 першої порожнини 2, пази 7, що виконані в роторі 6, пластини 8, що розміщені в пазах 7 з можливістю переміщення під дією відцентрових сил і виконані з фаскою 9 на периферійній частині пластин за напрямком обертання ротора 6, вихідний штуцер 10, додатковий ротор 11 додаткової порожнини 3, розміщений на валу 5 ексцентрично циліндричному корпусу 1, пази 12. Що виконані в роторі 11, пластини 13, що розміщені в пазах 12 з можливістю переміщення під дією відцентрових сил і виконані з фаскою 14 на периферійній частині пластин за напрямком обертання ротора 12. Ротори 6 і 12 закріплені співвісно на валу 5 з фіксацією один відносно іншого зі зміщенням пазів 12 відносно пазів 7 на кут $\alpha = 45^\circ$ у площині, перпендикулярній до осі обертання роторів.

Запропонований вакуумний пластинчасто-роторний насос працює наступним чином.

При обертанні роторів 6, 11, розміщених на спільному валу 5 і ексцентрично встановлених в першій 2 та додатковій 3 робочих порожнинах циліндричного корпусу 1, між внутрішньою поверхнею останнього, зовнішніми поверхнями роторів 6, 11 та сусідніми пластинами кожного ротора створюються камери, об'єми яких змінюються в залежності від кута повороту вала 5 насоса. У міру обертання роторів 6, 11 пластини 8, 13, відповідно, під дією відцентрових сил виходять із пазів 7, 12 і притискаються до внутрішньої поверхні циліндричного корпусу 1. Таким чином, об'єм кожної камери двох порожнин 2, 3 змінюється від мінімуму до максимуму і знову до мінімуму, в результаті чого відбувається всмоктування повітря через вхідний штуцер 4 і його викид через вихідний штуцер 10, стиснення і нагнітання повітря з утворенням вакууму.

Рівномірність відкачування повітря буде забезпечуватись зміщенням у часі (за фазою) робочих циклів камер додаткової порожнини 3 відносно робочих циклів камер першої порожнини 2. Кожна камера утворена внутрішньою поверхнею циліндричного корпусу 1 насоса, зовнішньою поверхнею відповідного ротора та поверхнями двох сусідніх пластин.

Робочий цикл камер кожної з двох порожнин складається з двох тактів - такту всмоктування і такту нагнітання повітря, тривалість яких в загальному випадку однакова і дорівнює тривалості часу напівоберту вала 5 насоса.

В такті всмоктування об'єм камери збільшується, а в такті нагнітання - зменшується за синусоїдальним законом залежно від кута повороту вала 5 насоса ωt (див. фіг. 5).

При обертанні вала 5 насоса такти всмоктування камер двох порожнин зміщені за фазою на кут 45° , що зумовлено зміщенням пластин 13 ротора 11 відносно пластин 8 першого ротора 6 на кут 45° в площині, перпендикулярній до осі обертання вала 5 насоса. Тому об'єми камер першої V_{k1} і додаткової V_{k2} порожнин відповідно будуть змінюватись за законами:

$$V_{k1} = V_m \sin \omega t$$

$$V_{k2} = V_m \sin(\omega t - 45^\circ), \text{ де}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{2T} \cdot t = \frac{\pi}{T} \cdot t$$

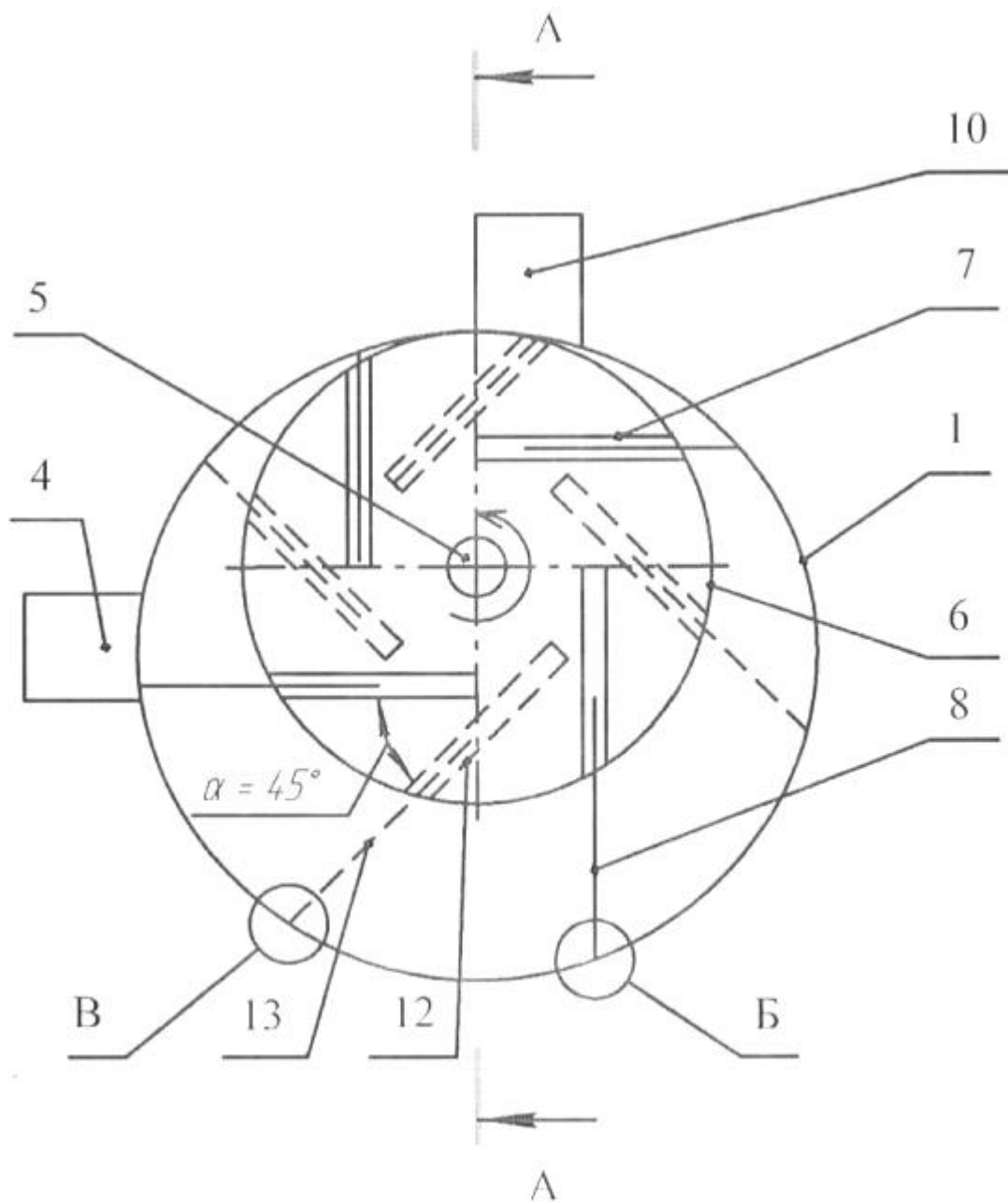
Наслідком зміщення за фазою тактів всмоктування камер двох порожнин є більш рівномірне відкачування повітря (див. фіг. 6).

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

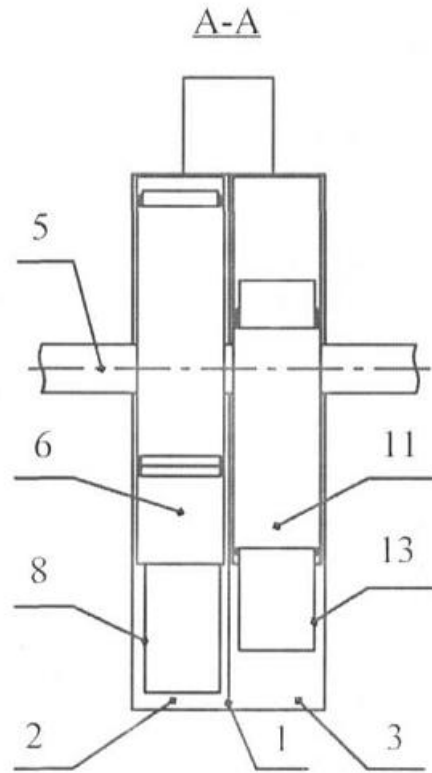
1. Вакуумний пластинчасто-роторний насос, що містить циліндричний корпус з робочою порожниною, вхідний та вихідний штуцери, розміщений на валу ексцентрично циліндричному корпусу ротор, виконані в останньому пази, що зміщені відносно осі обертання ротора і розташовані під прямим кутом відносно один до одного, пластини, які розміщені в пазах ротора з можливістю переміщення під дією відцентрових сил і виконані з фаскою на периферійній частині пластин за напрямком обертання ротора, який **відрізняється** тим, що в корпусі виконана додаткова порожнина, яка під'єднана до вхідного і вихідного штуцерів, встановлена співвісно з першою та забезпечена додатковим ротором, що встановлений співвісно з ротором першої порожнини на спільному валу з фіксацією один відносно іншого, причому додатковий ротор також забезпечений пазами з пластинами, які встановлені з можливістю переміщення під дією відцентрових сил, зміщені відповідно до осі обертання ротора і розташовані під прямим

кутом відносно один до одного, при цьому пази з пластинами додаткового ротора зміщені на кут $\alpha = 40 \dots 50^\circ$ відносно пазів з пластинами першого ротора у площині, перпендикулярній до осі обертання роторів.

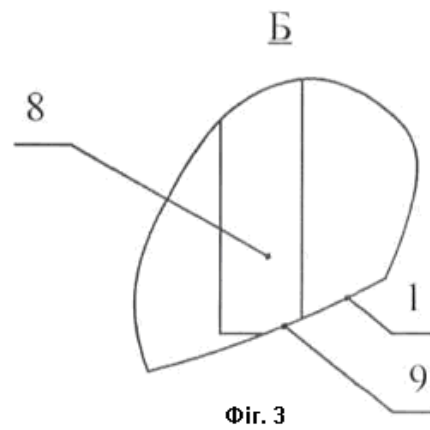
2. Вакуумний пластинчасто-роторний насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що додаткова порожнина і додатковий ротор виконані однаковими за геометричними розмірами до першої порожнини та першого ротора, в кожному роторі виконані по 4 пази з відповідними їм пластинами, а кут зміщення пазів з пластинами додаткового ротора відносно пазів з пластинами першого ротора виконаний в розмірі $\alpha = 45^\circ$.



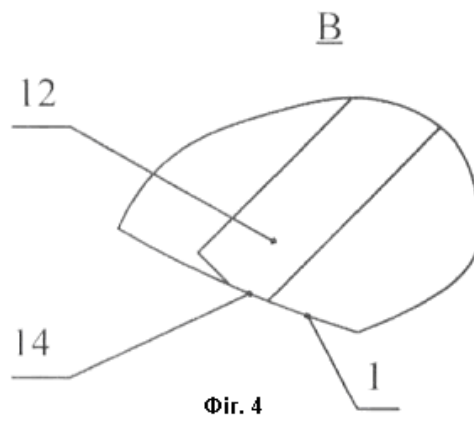
Фиг. 1



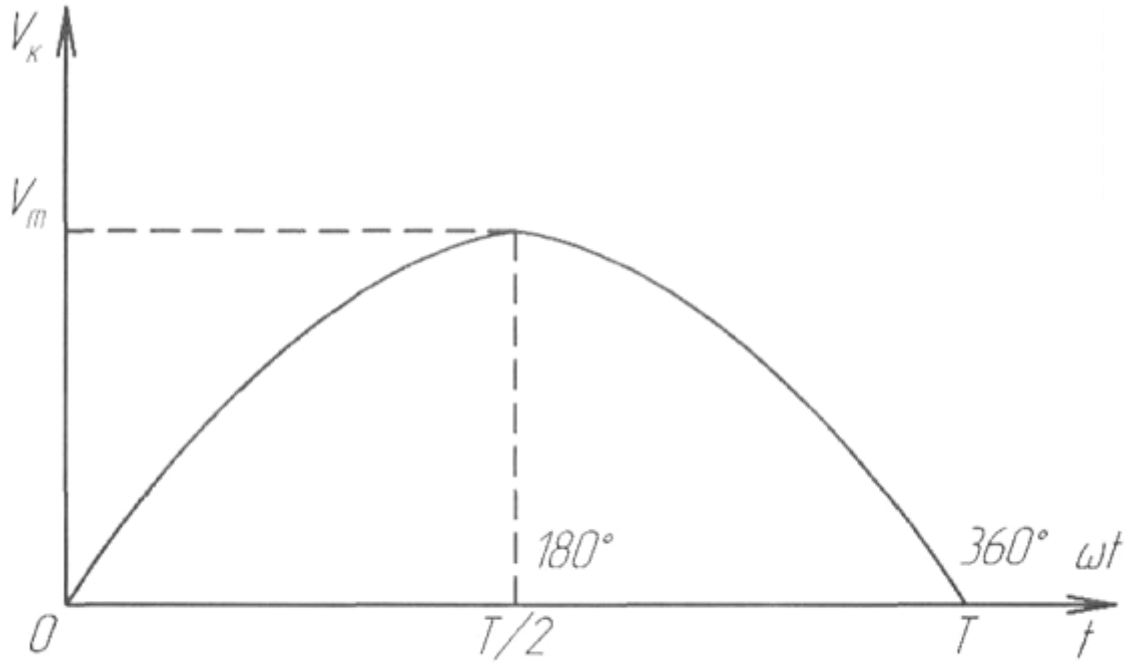
Фиг. 2



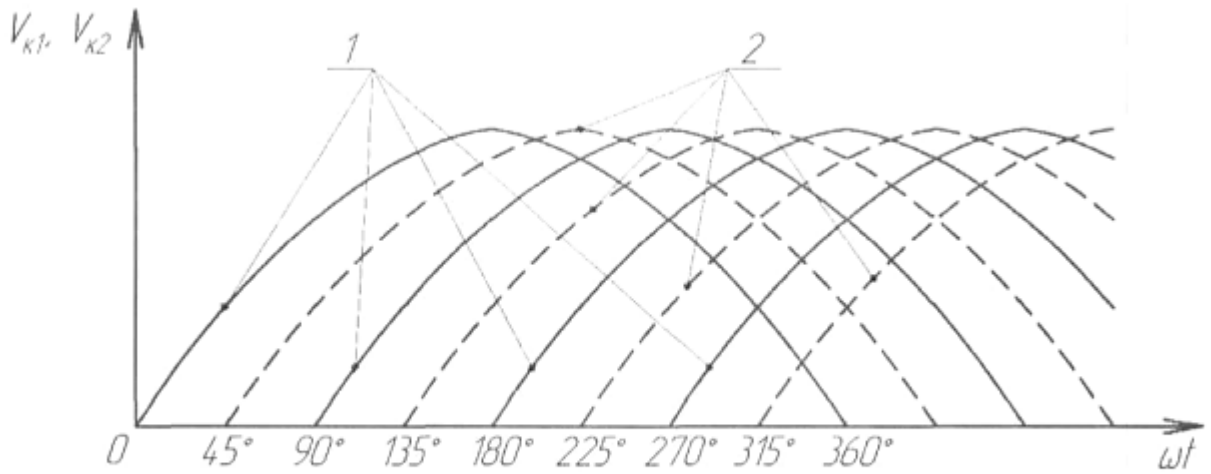
Фиг. 3



Фиг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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