



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **83924** (13) **U**
(51) МПК
F16F 15/30 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

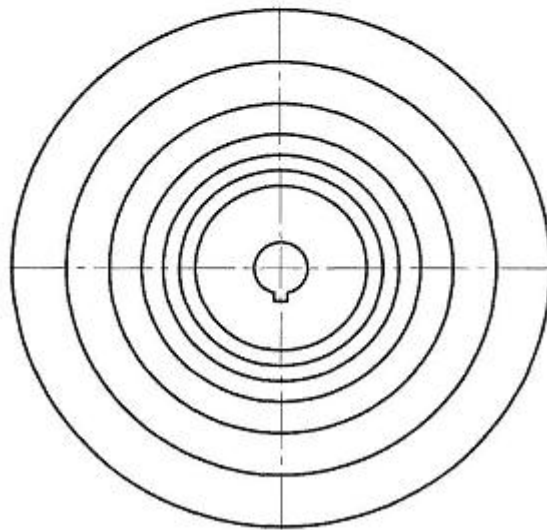
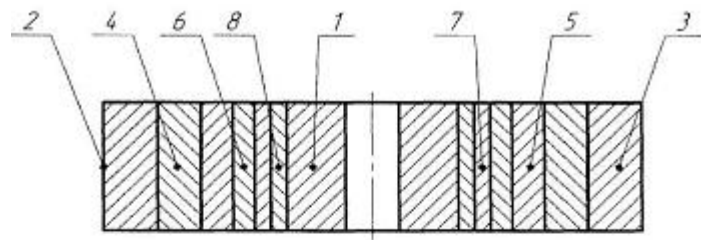
<p>(21) Номер заявки: u 2013 01855</p> <p>(22) Дата подання заявки: 15.02.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2013, Бюл.№ 19</p>	<p>(72) Винахідник(и): Запорожченко Віталій Сергійович (UA), Демченко Андрій Миколайович (UA), Запорожченко Анна Віталіївна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)</p>
--	---

(54) МАХОВИК

(57) Реферат:

Маховик містить елемент кріплення з валом (втулку) та обод, виконаний у вигляді групи концентричних кілець, насаджених одне на одне з натягом. Кільця мають різну товщину і виконані з різних матеріалів, міцність яких поступово збільшується від центра маховика до його периферії.

UA 83924 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до машинобудування і може використовуватися в технологічних, транспортних і вантажопідйомних машинах, які мають у приводі маховик, наприклад у кривошипних машинах для обробки металів тиском.

Відомі конструкції маховиків, встановлених у захисному кожусі, які містять обод з навитою високоміцною склеєною стрічки із закріпленими кінцями, диск та пружне кільце [1].

Недоліками відомих маховиків є складність технологічного процесу виготовлення із застосуванням намотувальної машини, необхідністю склеювання чи зварювання витків стрічки, встановлення пружних кілець, баластів та інше. Крім цього напрямок обертання таких маховиків обов'язково повинен співпадати з напрямком навивання стрічки.

Відомий маховик, прийнятий за прототип, який містить елемент кріплення з валом (втулку) і обод, виконаний у вигляді двох груп концентричних кілець, в одній з яких кільця насаджені одне на одне з попереднім напруженням розтягання, а в другій - з попереднім напруженням стискування, так що напруження розтягання першої групи урівноважуються напруженнями стиснення другої групи. Всі кільця виконані із орієнтовано армованого пластика з концентричним або спіральним розміщенням армуючих волокон і склеєні між собою [2].

Недоліками прототипу є складність його виготовлення, яка полягає в отриманні та склеюванні з наступною напесовкою великої кількості концентричних кілець з армованого пластика однакової невеликої товщини, а також ненадійність конструкції через можливість зсуву зовнішньої групи кілець в осьовому напрямку під час роботи у випадку неякісного проклеювання поверхонь кілець.

В основу корисної моделі поставлено задачу спрощення та підвищення надійності конструкції і збільшення енергоємності маховика.

Поставлена задача вирішується тим, що у маховику, який містить елемент кріплення з валом та обод, виконаний у вигляді групи концентричних кілець, посаджених одне на одне з натягом, згідно з корисною моделлю, кільця мають різну товщину і виконані з різних матеріалів, міцність яких поступово збільшується від центра маховика до його периферії.

Технічним результатом корисної моделі є спрощення конструкції маховика за рахунок зменшення кількості складових кілець при збереженні його енергетичних параметрів, підвищення надійності роботи при високих частотах обертання, а також спрощення процесу виготовлення.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображено запропонований маховик з кільцями, товщина яких збільшується до периферії, на фіг. 2 показано маховик з кільцями, товщина яких зменшується до периферії, а на фіг. 3 наведено маховик з кільцями однакової товщини, виконаними з різних матеріалів із заокругленням торців.

Маховик включає елемент 1 кріплення до вала (останній умовно не зображений) та обод 2, виконаний у вигляді групи концентричних кілець різної товщини з різних матеріалів, міцність яких поступово збільшується від центра маховика до його периферії. Товщина кілець 3, 4, 5, 6, 7 і 8 (фіг. 1), розрахована по безмоментній теорії оболонки, збільшується пропорційно квадрату відстані кожного витка від осі обертання (від центра) маховика, що забезпечує їх рівну (однакову) міцність при високих швидкостях обертання маховика. Товщина кілець 9, 10, 11, 12, 13 і 14 (фіг. 2), виготовлених з різних марок сталі, поступово зменшується від центра маховика до його периферії, а межа міцності кожного кільця відповідно збільшується, що забезпечує (гарантує) їх рівномірність. Так для виготовлення внутрішніх кілець використовується вуглецева сталь загального призначення, наприклад Ст.1, Ст.2, Ст.3 і т. д., для середньої групи кілець - вуглецева якісна сталь з поступовим збільшенням вмісту вуглецю, наприклад сталь 10, сталь 20, сталь 30 і т. д., а для найбільш навантажених при роботі зовнішніх кілець застосовується високоякісна легована сталь, наприклад сталь 20X, сталь 35X, сталь 40XH і т. д. При цьому міцнісні характеристики кілець можливо варіювати шляхом використання низьколегованих, середньолегованих і високолегованих сталей, а також сплавів з особливими міцнісними та пружними властивостями.

Кільця 15, 16, 17 і 18 однакової товщини (фіг. 3) виготовлені з різних неметалевих й металевих матеріалів, міцність яких поступово збільшується від центра до периферії, наприклад з пластика, алюмінію, дюралюмінію, міді, латуні, бронзи, чавуну, сталі тощо. Напруження, що виникають у кожному кільці, не перевищують межі міцності кожного із застосованих матеріалів. Для зменшення концентрації напружень торцеві частини кілець виконані із заокругленням 19, радіус R_1 якого дорівнює половині товщини S відповідного кільця.

Маховик працює наступним чином.

При обертанні маховика у приводі технологічної машини (привод умовно не зображений) в його кільцях під дією відцентрових сил виникають напруження, величина яких пропорційна квадрату відстані кожного кільця від осі обертання [3]:

$$\sigma = \rho \cdot \omega^2 \cdot R^2,$$

5 де ρ - щільність матеріалу кільця;

ω - кутова швидкість маховика;

R - радіус відповідного кільця (відстань від осі обертання).

10 Тому в кільцях 3, 4, 5, 9, 10, 11 з невеликим радіусом, розміщених близько до осі обертання, виготовлених литтям із "слабих" матеріалів (наприклад алюмінію, міді, низьковуглецевої сталі звичайної якості), і в периферійних кільцях 6, 7, 8, 12, 13, 14 великого радіуса, виготовлених куванням, штампуванням, прокаткою, волочінням з надміцних матеріалів (наприклад, високолегованих сталей, сплавів з особливими фізичними властивостями, волокон карбону), виникають напруження, близькі до межі міцності цих матеріалів. Це дозволяє повністю використати міцнісні властивості застосованих матеріалів при їх мінімальній матеріалоемності і

15 максимальній енергоемності.
Таким чином, при використанні заявленої конструкції маховика забезпечуються наступні переваги:

- простіший технологічний процес виготовлення без застосування намотувальних машин, клею, приварювання кінцевого шару стрічки, встановлення пружних кілець, баластів і т. п.;

20 - напрямок обертання маховика можливий у будь-якому напрямі і не залежить від напрямку навівання стрічки чи дроту;

- можливість застосування різноманітних технологічних процесів складання з натягом запропонованого маховика: термічного, за рахунок різниці температури, напресування кілець під гідравлічним пресом тощо;

25 - кільця різної товщини можуть бути виготовлені з різноманітних металевих або неметалевих матеріалів, що розширює можливості підбирання потрібних конструктивних й енергетичних параметрів маховика.

Запропонована у формулі корисної моделі сполука основних ознак забезпечує якісно нову конструкцію маховика, яка є недосяжною при традиційному рішенні. Конструкція маховика не є очевидною для спеціалістів і вносить нові можливості у процес проектування та випуску сучасного технологічного обладнання і транспортних машин.

30 Перелічені відмінні суттєві ознаки характеризують новизну заявленого технічного рішення і забезпечують позитивний ефект у вигляді спрощення технологічного процесу виготовлення маховика, збільшення його енергоемності та підвищення надійності у роботі.

35 Заявлена корисна модель може знайти використання у транспортних й вантажопідійомних машинах, наприклад у громадському транспорті, і в технологічному обладнанні, наприклад, у кривошипних ковальсько-штампувальних машинах як нова конструкція маховика. Техніко-економічні переваги запропонованого маховика полягають у спрощенні конструкції і технології виготовлення та підвищенні надійності у роботі.

40 Джерела інформації:

1. Авторское свидетельство № 200359. Маховик, 1967.

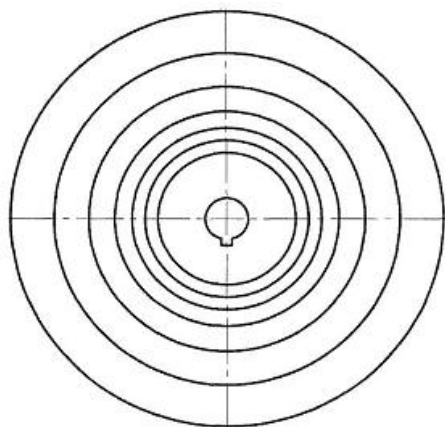
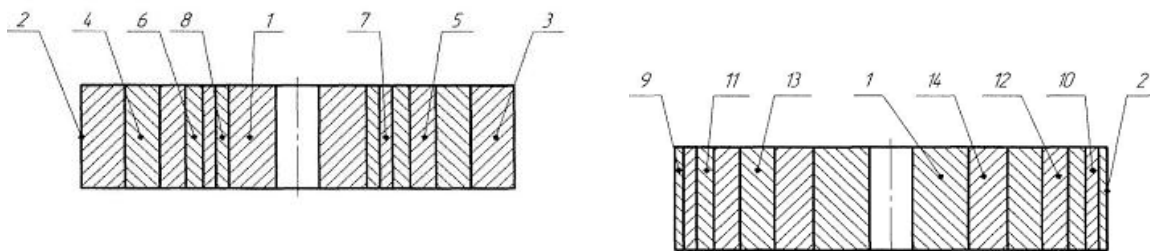
2. Авторское свидетельство № 937824. Маховик, МПК F16F 15/30, F16H 33/02, 1982.

3. Гулиа Н. В. Маховичные двигатели. - М.: Машиностроение, 1976. - С. 31.

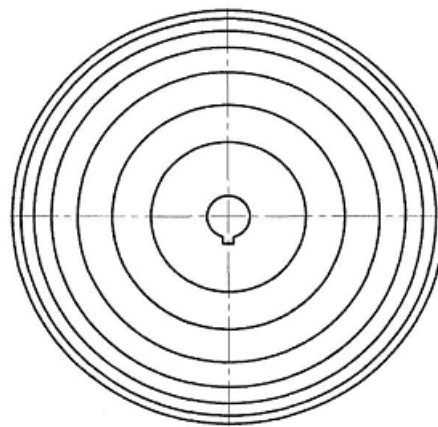
45 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Маховик, що містить елемент кріплення з валом (втулку) та обод, виконаний у вигляді групи концентричних кілець, насаджених одне на одне з натягом, який **відрізняється** тим, що кільця мають різну товщину і виконані з різних матеріалів, міцність яких поступово збільшується від

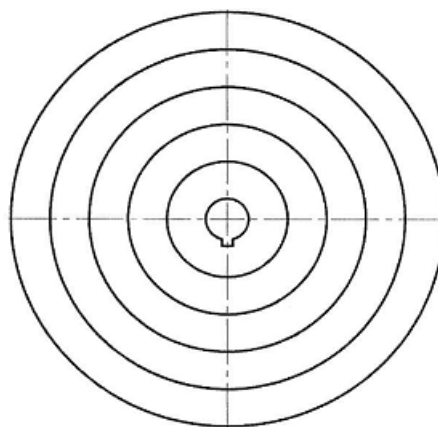
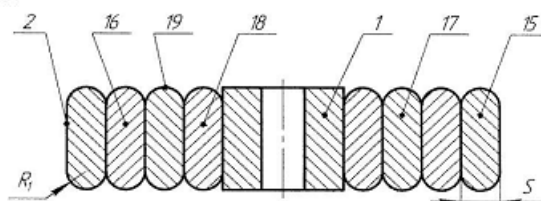
50 центра маховика до його периферії.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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