



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107179** (13) **U**  
(51) МПК  
**B21H 5/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

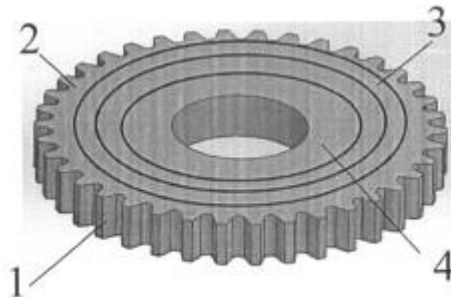
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2015 11494</b>	(72) Винахідник(и): <b>Коротун Микола Миколайович (UA), Осадчий Ігор Олегович (UA), Криворучко Дмитро Володимирович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>23.11.2015</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.05.2016</b>	(73) Власник(и): <b>СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.05.2016, Бюл.№ 10</b>	

## (54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС ІЗ КОМПОЗИТА

### (57) Реферат:

Спосіб виготовлення зубчастих коліс із композита, при якому заготовку із композита розміщують на внутрішній поверхні контейнера та прикочують огинанням формоутворюючим пристроєм. Використовують заготовку із композита у вигляді смужок тканини з вуглецевого волокна, яку просочують клеючою рідиною з епоксидної смоли. Смужки розміщують на внутрішній зубчастій поверхні контейнера. Заготовку прикочують огинанням формоутворюючим пристроєм із зовнішніми ступінчастими поверхнями, зубчастою, принаймні двома напівзубчастими та гладкою циліндричною, за допомогою яких утворюють шар зубчастого профілю, потім принаймні два шари напівзубчастого профілю та шар гладкої поверхні шарово-колової частини маточини, при цьому формоутворюючий пристрій поступово переміщують в осьовому напрямку.



Фіг. 1

UA 107179 U



Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме до виготовлення зубчастих коліс із композиційних матеріалів, до складу яких надходить наповнювач у вигляді вуглецевого волокна або тканини, та клеючої рідини у вигляді епоксидних смол різних фізико-механічних характеристик. Зубчасті колеса із композиційних матеріалів широко використовуються у  
5 приладах, наприклад у принтерах, для обертання барабанів для переміщення бумаги, у приводах електроінструмента і т. ін...

З рівня техніки відомий спосіб виготовлення деталей машинобудування, до якого надходять попереднє просочування тканини вуглецевого волокна клеючою рідиною, розміщення композита під вакуумом в автоклаві із різними значеннями температури та з наступним затвердінням створеного композита [див. патент RU № 2071486 C1, МПК C08J 5/04 від  
10 10.01.1997].

Недоліком способу є те, що вакуумування не забезпечує відтворення огинаючої зубці та міжзубної западини структури, а також гладкої шарово-колової маточинної частини колеса, яка саме і потрібна при виготовленні зубчастих коліс із композита. Крім того, має місце складність виконання технології вакуумування при виготовленні зубчастої поверхні з поступовим переходом до циліндричної поверхні колеса.

Відомий також спосіб для виготовлення зубчастих коліс із композита з використанням контейнера, на внутрішній поверхні якого розміщують заготовку та прикочують огинанням формуючим пристроєм [див. патент RU № 2323060 C2, МПК B21H 5/02 від 21.07.2004]. За основними суттєвими ознаками спосіб прийнятий нами як прототип. Недоліком способу є те, що виготовлення здійснюється формуючим пристроєм з незмінним профілем, що не забезпечує поступового повільного переходу укладання композиційного матеріалу спочатку за зубчастим профілем, потім шарів напівзубчастого профілю та шар гладкої поверхні шарово-колової частини маточини.

Технічною задачею, на рішення якої направлений запропонований спосіб виготовлення зубчастих коліс із композита є введення додаткових дій, які забезпечують огинаючу технологію за зубчастою поверхнею, напівзубчастими поверхнями колеса та гладкою шарово-коловою поверхнею при формуюванні маточинної частини колеса та поступовий повільний перехід укладання композиційного матеріалу за зубчастим профілем, напівзубчастим профілем до  
25 гладкої поверхні шарово-колової частини маточини.

Технічний результат, який досягається при використанні такого способу виготовлення зубчастих коліс із композита, полягає у підвищенні надійності формуювання як зубчастої частини колеса із зубцями та міжзубними западинами, напівзубчастими частинами, а також і гладкої поверхні шарово-колової частини маточини за рахунок використання  
35 формуючого пристрою, що містить ступінчасті зубчасту, напівзубчасті та циліндричну поверхні. Зубчасті поверхні із смужок композиту сумісно із гладкою поверхнею шарово - колової частини маточини не можливо виконати іншими способами виготовлення, крім запропонованого. При цьому спрощується технічна реалізація процесу, забезпечується зміцнення прилеглих поверхонь смужок композиту у різних частинах колеса і збільшується  
40 точність, міцність та працездатність структури зубчастого колеса в цілому.

Поставлена технічна задача вирішується тим, що при виготовленні зубчастих коліс із композиту заготовку із композита розміщують на внутрішній поверхні контейнера та прикочують огинанням формуючим пристроєм, у якому у відповідності до заявлюваного способу використовують заготовку із композита у вигляді смужок тканини з вуглецевого волокна, яку просочують клеючою рідиною з епоксидної смоли, причому смужки розміщують на внутрішній  
45 зубчастій поверхні контейнера, а прикочують огинанням формуючим пристроєм із зовнішніми ступінчастими поверхнями, зубчастою, принаймні двома напівзубчастими та гладкою циліндричною, за допомогою яких утворюють шар зубчастого профілю, потім принаймні два шари напівзубчастого профілю та шар гладкої поверхні шарово-колової частини маточини, при цьому формуючий пристрій поступово переміщують в осьовому напрямку.

Використання способу виготовлення зубчастих коліс із композита, що заявляється, у сукупності з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє завдяки використанню контейнера із внутрішньою зубчастою поверхнею та смужок композита, які розміщують на  
55 зубчастій поверхні контейнера і прокочують їх огинанням формуючим елементом та поступовим переміщенням його в осьовому напрямку від зубчастого профілю до гладкої смужко-колової поверхні маточини створювати шари зубчастого колеса відповідної структури за точністю, міцністю та працездатністю. За допомогою формуючого пристрою, що має не тільки зовнішню зубчасту поверхню, але й зовнішні напівзубчасті поверхні та гладку циліндричну поверхню забезпечується виконання структури шарів, що мають повільний перехід  
60 від шару зубчастої поверхні до шару гладкої шарово-колової поверхні маточини.

Таким чином, технічний результат полягає у використанні огинаючої формоутворюючої технології за зубчастою поверхнею колеса та гладкою шарово-коловою поверхнею при формоутворенні маточинної частини зубчастого колеса, що забезпечує підвищене зміцнення прилеглих поверхонь смужок композита у різних частинах колеса, завдяки чому збільшується

5 точність, міцність та працездатність структури зубчастого колеса в цілому.

Суть способу виготовлення зубчастих коліс із композита пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 схематично поданий переріз зубчастого колеса із композита та його структура, де позначені: 1 - шар зубчастого профілю вінця зубчастого колеса, 2 - шар напівзубчастого профілю безпосередньо біля шару 1 зубчастого профілю вінця зубчастого колеса; 3 - шар

10 напівзубчастого профілю на деякій відстані від шару 1 зубчастого профілю вінця зубчастого колеса, 4 - шар гладкої поверхні маточинної шарово-колової частини зубчастого колеса;

на фіг. 2 контейнер 5 із внутрішньою зубчастою поверхнею 6;

на фіг. 3 смужка 7 із композита;

на фіг. 4 формоутворюючий пристрій 8 із ступінчастими зовнішніми зубчастою поверхнею

15 9, напівзубчастими поверхнями 10,11 та гладкою циліндричною поверхнею 12;

на фіг. 5 приклад формоутворення шару 1 зубчастого профілю вінця зубчастого колеса;

на фіг. 6 приклад формоутворення шару 2 напівзубчастого профілю;

на фіг. 7 приклад формоутворення шару 3 напівзубчастого профілю;

на фіг. 8 приклад формоутворення шару 4 гладкої поверхні шарово-колової частини

20 маточинної частини зубчастого колеса;

на фіг. 9 - виготовлене зубчасте колесо з композита, де шари 1,2,3,4 умовно показані розміщеними ступінчато.

Спосіб здійснюється таким чином.

При виготовленні зубчастого колеса діаметром 65 мм із вінцем 1 модулем 2 мм

25 використовують контейнер 5 із внутрішньою зубчастою поверхнею 6 модулем 2 мм та діаметром 65 мм, що дорівнює діаметру зубчастого колеса, в якому розміщують смужки 7

композита, які нарізають з вуглецевої тканини та просочують епоксидною смолою. Смужки товщиною 0,5-0,6 мм розміщують на внутрішній зубчастій поверхні контейнера 5 і прикочують їх

30 огинанням формоутворюючим пристроєм 8 із зовнішніми ступінчастими поверхнями, зубчастою 9, напівзубчастими 10, 11, та гладкою циліндричною поверхнею 12. Смужок використовують

таку кількість, щоб утворити спочатку шар 1 зубчастого профілю товщиною 4-5 мм. При отриманні шару 1 такої товщини формоутворюючий пристрій 8 поступово переміщують в

осьовому напрямку, продовжують додавати смужки 7 з композита та утворюють наступний шар 2 напівзубчастого профілю товщиною 4-5 мм та шару 3 напівзубчастого профілю такою ж

35 товщини. При переміщенні в осьовому напрямку формоутворюючого пристрою 8 до циліндричної 12 поверхні і додаванні смужок 7 композита, утворюють шар 4 гладкої поверхні шарово-колової маточинної частини товщиною 8-10 мм зубчастого колеса. Кількість шарів 1

зубчастої, напівзубчастих 2, 3 та шару 4 гладкої поверхні шарово-колової маточинної частини

40 зубчастого колеса дозволяють отримати отвір шарово-колової маточинної частини колеса діаметром 20-25 мм, що при подальшій обробці забезпечить монтажування колеса на валу.

Таким чином, використання запропонованого способу виготовлення зубчастих коліс із композита та пристрою для його здійснення дає новий технічний результат, який виявляється у використанні огинаючої технології при формоутворенні зубчастої, напівзубчастої поверхонь та гладкої шарово-колової поверхні маточинної частини колеса, що забезпечує підвищене

45 зміцнення прилеглих поверхонь смужок композита у різних шарах колеса, дозволяє отримати зубчасте колесо відповідної структури, завдяки чому збільшується точність, міцність та працездатність структури зубчастого колеса в цілому.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50 Спосіб виготовлення зубчастих коліс із композита, при якому заготовку із композита розміщують на внутрішній поверхні контейнера та прикочують огинанням формоутворюючим пристроєм, який **відрізняється** тим, що використовують заготовку із композита у вигляді смужок тканини з

вуглецевого волокна, яку просочують клеючою рідиною з епоксидної смоли, причому смужки

55 розміщують на внутрішній зубчастій поверхні контейнера, а прикочують огинанням формоутворюючим пристроєм із зовнішніми ступінчастими поверхнями, зубчастою, принаймні

двома напівзубчастими та гладкою циліндричною, за допомогою яких утворюють шар зубчастого профілю, потім принаймні два шари напівзубчастого профілю та шар гладкої

поверхні шарово-колової частини маточини, при цьому формоутворюючий пристрій поступово

60 переміщують в осьовому напрямку.

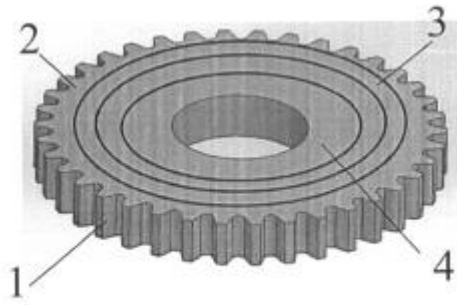


Fig. 1

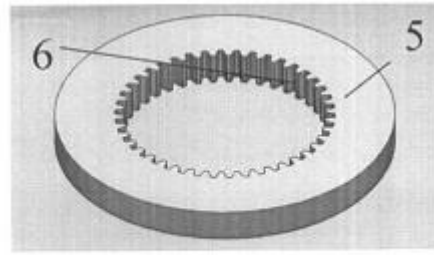


Fig. 2

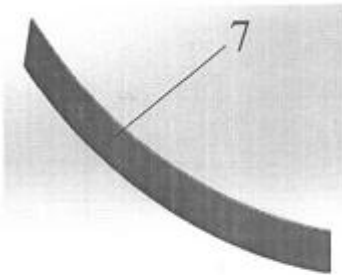


Fig. 3

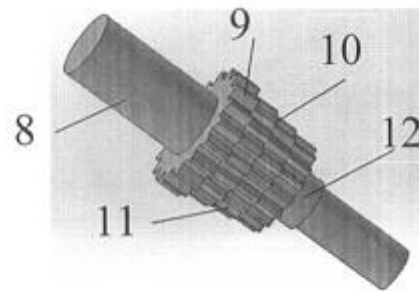


Fig. 4

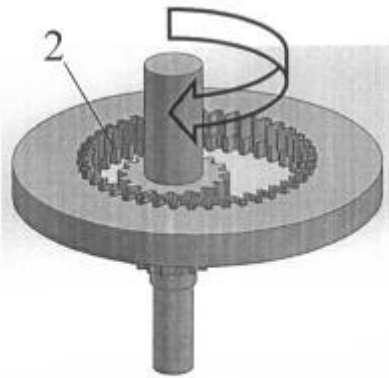


Fig. 5

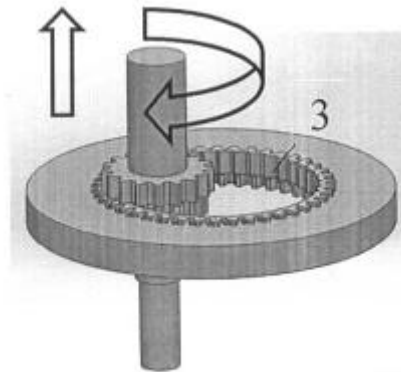


Fig. 6

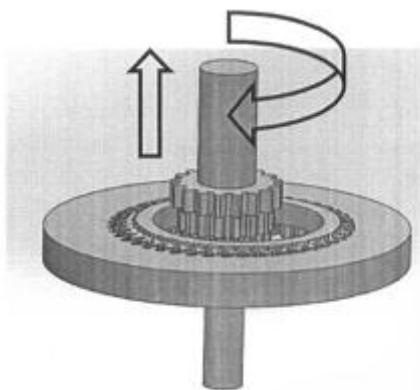


Fig. 7

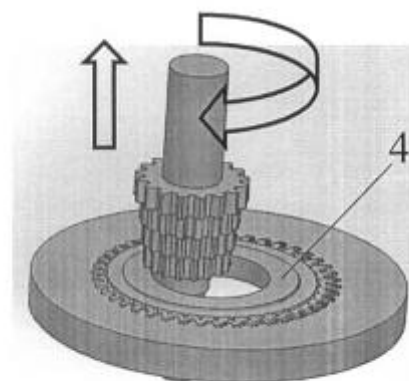
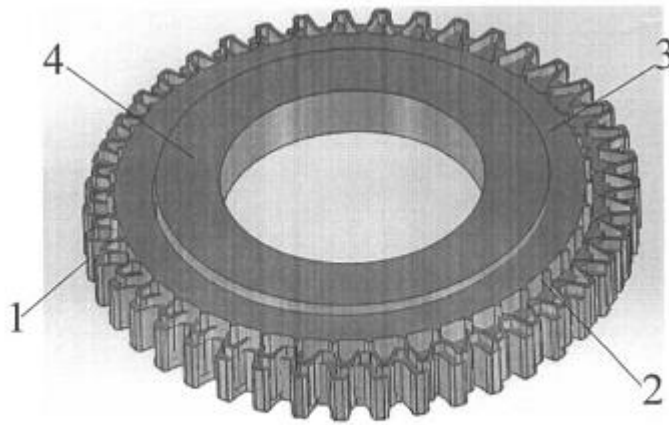


Fig. 8



Фиг. 9

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

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