

Винахід стосується машинобудування, а саме гнучких валів для торсіонної передачі крутного моменту і може бути використаний у різноманітних механізмах, зокрема, транспортних засобів.

Відомий гнучкий вал для торсіонної передачі крутного моменту [а.с. №1803620, F16C1/02] містить першу пружну фігуру обертання, виконану у формі тонкостінної труби, кінці якої жорстко зв'язані з кінцевими перехідниками, які містять зовнішні фіксуючі елементи для передачі крутного моменту. Всередині першої пружної фігури обертання розташована друга пружна фігура обертання у формі стрічкової спіралі, взаємнообернені бокові поверхні суміжних витків якої жорстко з'єднані між собою зварюванням або поліефірним клеєм. Всередині другої фігури обертання розташований полімерний профіль - хрестовидний, трикутний або квадратний, який жорстко зв'язаний з його внутрішньою поверхнею.

Співпадають з суттєвими ознаками гнучкого вала для торсіонної передачі крутного моменту, що заявляється, перша пружна фігура обертання, кінці якої жорстко зв'язані з кінцевими перехідниками, які містять зовнішні фіксуючі елементи для передачі крутного моменту. Всередині першої пружної фігури обертання розташована друга пружна фігура обертання у формі спіралі.

Використання відомого гнучкого вала для торсіонної передачі крутного моменту зменшує можливості спрямування передачі крутного моменту під кутом або в різних площинах і тим самим звужує можливості його застосування.

Відомий гнучкий вал для торсіонної передачі крутного моменту [а.с. №1580063, F16C3/00, F16F1/14], вибраний як прототип, який містить першу пружну фігуру обертання, виконану у формі стержня з глухим осевим отвором, кінці якого жорстко зв'язані з кінцевими перехідниками, які містять зовнішні фіксуючі елементи для передачі крутного моменту за визначеним напрямком обертання. Всередині першої пружної фігури обертання розташована друга пружна фігура обертання у формі дрітаної спіралі, напрямком навівки якої протилежний визначеному напрямку обертання для передачі крутного моменту. Регульовальний елемент у вигляді регульовального гвинта, зв'язаного різьбовим з'єднанням з краєм глухого осевого отвору першої пружної фігури обертання, виконаний з можливістю зміни жорсткості гнучкого вала.

Співпадають з суттєвими ознаками гнучкого вала для торсіонної передачі крутного моменту, що заявляється, перша пружна фігура обертання, кінці якої жорстко зв'язані з кінцевими перехідниками, які містять зовнішні фіксуючі елементи для передачі крутного моменту за визначеним напрямком обертання. Всередині першої пружної фігури обертання розташована друга фігуру обертання у формі спіралі, напрямком навівки якої протилежний визначеному напрямку обертання для передачі крутного моменту. Регульовальний елемент виконаний з можливістю зміни жорсткості гнучкого вала.

Недоліки відомого гнучкого вала для торсіонної передачі крутного моменту такі, як у попереднього аналога.

Поставлена задача вдосконалення гнучкого вала для торсіонної передачі крутного моменту, в якому шляхом зміни конструкції забезпечується збільшення можливості спрямування передачі крутного моменту під кутом або у різних площинах і тим самим розширює можливості його застосування.

В гнучкому валу для торсіонної передачі крутного моменту, який містить першу пружну фігуру обертання, кінці якої жорстко зв'язані з кінцевими перехідниками, які містять зовнішні фіксуючі елементи для передачі крутного моменту за визначеним напрямком обертання, розташовану всередині першої пружної фігури обертання другу пружну фігуру обертання у формі спіралі, напрямком навівки якої протилежний визначеному напрямку обертання для передачі крутного моменту, регульовальний елемент, виконаний з можливістю зміни жорсткості гнучкого вала, згідно з винаходом перша пружна фігура обертання виконана у формі спіралі, напрямком навівки якої співпадає з визначеним напрямком обертання, і її кінцеві перехідники додатково містять внутрішні фіксуючі елементи, регульовальний елемент містить кінцеві перехідники, які жорстко зв'язані з кінцями другої пружної фігури обертання, які містять зовнішні фіксуючі елементи, зв'язок яких з внутрішніми фіксуючими елементами першої пружної фігури обертання виконаний з можливістю регулювання і фіксації взаємного положення, наприклад, у стані взаємної скрутки або розкрутки першої і другої пружної фігури обертання, а також їх приведення у ненапружений стан.

Крім того, перша і друга пружна фігури обертання виконані як стрічкові пружини, виконані із зворотним одна до одної напрямком навівки або нарізки трубної заготовки з можливістю утворення між ними зазора у випрямленому положенні.

Крім того, всередині другої пружної фігури обертання розташований трос з елементами перехрестної навівки, жорстко зв'язаний з кінцевими перехідниками і фланцями, які виконані з можливістю їх ковзного обертання відносно кінцевих перехідників другої пружної фігури обертання при обмеженому осьовому переміщенні.

Крім того, гнучкий вал виконаний з можливістю орієнтації однієї з кінцевих перехідників першої пружної фігури обертання у будь-якому напрямку тривимірного простору або у вибраному діапазоні його кутового переміщення незалежно від орієнтації другого її кінцевого перехідника.

Сукупність наведених ознак гнучкого вала для торсіонної передачі крутного моменту, що заявляється, забезпечує збільшення можливості спрямування передачі крутного моменту під кутом або в різних площинах і тим самим вирішує поставлену задачу.

На фіг.1 зображено схематично гнучкий вал для торсіонної передачі крутного моменту; на фіг.2 - вид гнучкого вала з торця.

Гнучкий вал містить першу пружну фігуру обертання 1 у формі стрічкової пружини, кінці якої зв'язані з кінцевими перехідниками 2 зварюванням або, як це показано на рисунку, виконані з однієї металевої заготовки. Кінцеві перехідники 2 містять зовнішні фіксуючі елементи 3 і внутрішні фіксуючі елементи 4 для передачі крутного моменту, виконані як поздовжні пази. Друга пружна фігура обертання 5 виконана у формі стрічкової пружини, напрямком навівки якої протилежний напрямку навівки спіралі першої пружної фігури обертання 1, і зв'язаний з кінцевими перехідниками 6 подібно першій пружній фігурі обертання 1. Між першою і другою пружними фігурами обертання 1 і 5 у випрямленому положенні міститься зазор. Регульовальний елемент виконаний у вигляді кінцевих перехідників 6 з зовнішніми фіксуючими елементами 7 у вигляді пазів для передачі крутного моменту, які зв'язані з пазами внутрішніх фіксуючих елементів 4. Всередині другої пружної фігури обертання 5 розташований

трос 8 з елементами перехрестної навивки, жорстко зв'язаний з кінцевими перехідниками 9 і фланцями 10, які виконані з можливістю їх ковзного обертання відносно кінцевих перехідників 6 другої пружної фігури обертання 5 при обмеженому осьовому переміщенні. Гнучкий вал виконаний з можливістю орієнтації осі одного з кінцевих перехідників 2 першої пружної фігури обертання у будь-якому напрямку тривимірного простору або у вибраному діапазоні її кутового переміщення незалежно від орієнтації другого кінцевого перехідника 2. Перша і друга пружні фігури обертання 1 і 5, як варіант, можуть бути виконані як стрічкові пружини багаторазової навивки, як дротяні пружини з круглого або квадратного дроту. Кінцеві перехідники 2 і 6 можуть бути зв'язані фіксаторами, виконаними, наприклад, у вигляді стопорних гвинтів або шпонок, які на рисунку не показані.

Гнучкий вал для торс іонної передачі крутного моменту працює таким чином.

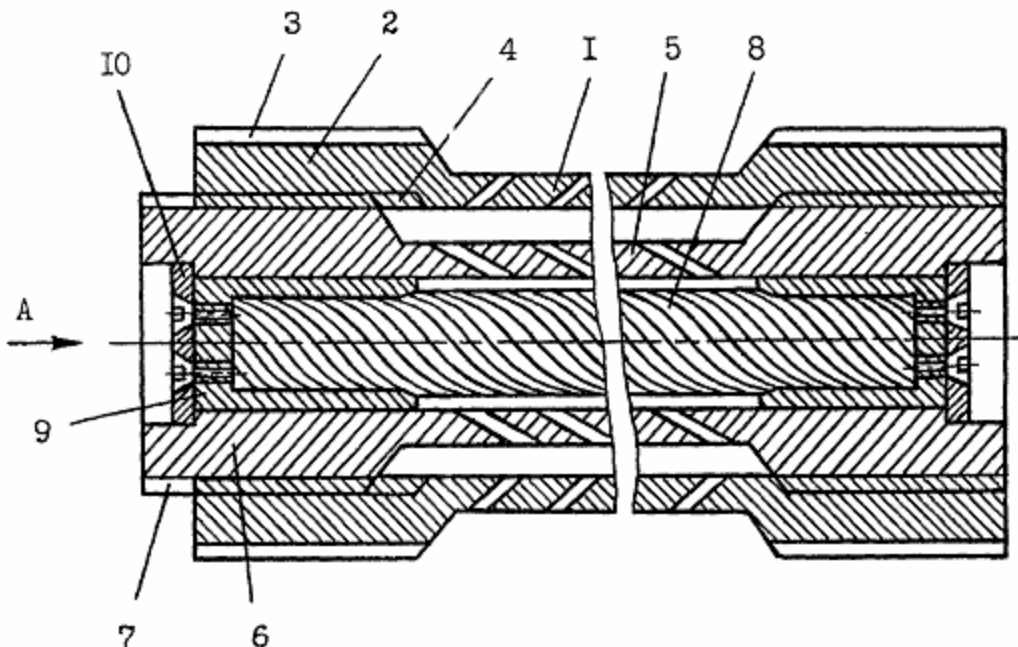
Встановлюють взаємне положення кінцевих перехідників 2 і 6, наприклад, з ненапруженим станом першої і другої пружних фігур обертання 1 і 5. Крутний момент до гнучкого валу прикладають через зовнішні фіксуючі елементи 3 кінцевих перехідників 2, якими скручують першу пружну фігуру обертання 1. Одночасно через зв'язок внутрішніх фіксуючих елементів 4 кінцевих перехідників 2 і зовнішніх фіксуючих елементів 7 кінцевих перехідників 6 крутний момент прикладають до другої пружної фігури обертання 5. За варіантом, коли крутний момент прикладають за напрямком навивки першої пружної фігури обертання 1, її діаметр зменшується, одночасно друга пружна фігура обертання 5 розкручується і її діаметр збільшується. При досягненні положення їх контактування, до сил опору пружних циліндроподібних елементів додаються сили тертя і це збільшує жорсткість гнучкого вала.

За варіантом, коли крутний момент прикладають за зворотним напрямком, зазор між першим і другим пружними циліндроподібними елементами 1 і 5 збільшується, жорсткість гнучкого вала порівняно з першим варіантом нижча. За використання троса 8 перехрестної навивки він вступає в контакт з другим пружним циліндроподібним елементом 5 і це збільшує жорсткість гнучкого вала. При цьому кінцеві перехідники 9 і фланці 10 утримують першу і другу пружні фігури обертання 1 і 5 від надмірного розтягування.

Регулювання жорсткості гнучкого вала за допомогою регулювального елемента здійснюють шляхом поздовжнього переміщення одного з кінцевих перехідників 6 до виходу його фіксуючих елементів 7 із зв'язку з фіксуючими елементами 4, обертання у необхідному напрямку і встановлення зв'язку елементів 7 у новому взаємному кутовому положенні з фіксуючими елементами 4. При цьому зв'язок між першою і другою пружними фігурами обертання 1 і 5 приводить їх у попередньо напружений стан, який відповідає одним із можливих заданих вимог щодо використання гнучкого вала для торсійної передачі крутного моменту.

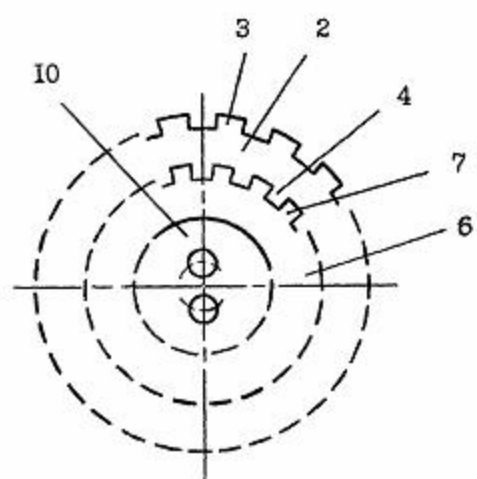
Регулювання жорсткості гнучкого вала здійснюють також вибором конструкції, за якою перша і друга пружні фігури обертання 1 і 5 виконані як стрічкові пружини, виконані із зворотним одна до одної напрямком навивки або нарізки трубної заготовки.

Запропонований гнучкий вал для торсійної передачі крутного моменту може ефективно використовуватись для гасіння динамічних навантажень у різноманітних пристроях транспортних засобів та багатьох інших механізмах.



Фиг. 1

Вид А



Фиг. 2