

Винахід стосується зцентрованого подвійного карданного шарніра, зокрема для приводу від або у складі сільськогосподарських машин і тракторів. У патенті США 3470712 описується зцентрований подвійний карданний шарнір, у якому дві зовнішні вилки шарнірно з'єднані через хрестовину з двома внутрішніми вилками, кожна з яких містить частину корпусу підшипника. Частини корпусу підшипника згвинчені одна з одною та утворюють кільцеподібну напрямну порожнину, в якій розташовано з можливістю пересування у радіальному напрямі напрямний диск між ковзкими кільцеподібними напрямними пластинками. Направний диск містить напрямний стакан, який виступає з нього по обидва боки. У цьому напрямному стакані з кожного торця зроблено отвір, який біля торця має циліндричну форму, а потім сферичну. Зовнішні вилки шарніра, кронштейни яких з'єднані привареною перемичкою, мають хвостовики з сферичною поверхнею, що входять у відповідні отвори напрямного стакану. У разі великих крутильних моментів та великих кутів відхилення така конструкція призводить до виникнення зосередженого навантаження і тому до сильного спрацювання у зоні контакту між сферичним хвостовиком, приєднаним до перемички, та відповідним циліндричним отвором, у який він входить. Попередньо описаний пристрій центрування служить для того, щоб обидва з'єднані ним кардани відхилялися на половину кута між тяжким та тяговим валами для рівномірного ходу. Але якщо внаслідок спрацювання виникає люфт, ці умови порушуються.

Задача винаходу полягає у створенні подвійного карданного шарніра, який забезпечує точне відхилення обох утворюючих подвійний карданних шарнірів карданів на половину кута між валами протягом тривалого часу.

Ця задача розв'язується згідно з винаходом за допомогою зцентрованого подвійного карданного шарніра, який містить

- першу зовнішню вилку шарніра з першими кронштейнами вилки та першою перемичкою, яка з'єднує обидва кронштейни вилки та на якій розташовано першу циліндричну опорну шийку,
- першу внутрішню вилку шарніра, що містить першу частину корпусу підшипника,
- першу хрестовину, яка шарнірно з'єднує першу зовнішню вилку шарніра з першою внутрішньою вилкою шарніра,
- другу зовнішню вилку шарніра з другими кронштейнами вилки та другою перемичкою, яка з'єднує обидва другі кронштейни вилки та на якій розташовано другу циліндричну опорну шийку,
- другу внутрішню вилку шарніра, яка містить другу частину корпусу підшипника, що з'єднується з першою частиною корпусу підшипника та утворює разом з нею кільцеподібну напрямну канавку,
- другу хрестовину, яка з'єднує другу зовнішню вилку шарніра з другою внутрішньою вилкою шарніра,
- напрямний диск з центральним напрямним стаканом, який виступає з обох боків напрямного диска у напрямі до першої та другої опорних шийок та утворює наскрізний циліндричний отвір для підшипників, до якого обидві опорні шийки входять своїми кінцями, причому напрямний диск може пересуватися у напрямній канавці,
- внутрішнє кільце підшипника на кожній з опорних шийок, що має форму сегмента кулі зі сферичною зовнішньою поверхнею та наскрізним отвором, яким воно насаджується на опорну шийку та фіксується принаймні співвісно з віссю осі опорної шийки, та
- зовнішнє кільце підшипника на кожній з опорних шийок, у відповідній сферичній порожнині якого розташовується так, щоб можна було повертати в різні боки зовнішньою сферичною поверхнею внутрішнє кільце підшипника, утворюючи таким чином заздалегідь складаний вузол, також зовнішнє кільце підшипника має циліндричну зовнішню поверхню, якою воно встановлюється до циліндричного отвору напрямного диска з можливістю пересування.

Ця конструкція має ту перевагу, що між отвором у напрямному диску і зовнішнім кільцем підшипника, з одного боку, та між зовнішнім кільцем та внутрішнім кільцем підшипника, з другого боку, виникає площинний контакт, завдяки чому утворюються менші контактні напруження та спрацювання значно зменшується. Окрім того, можна наносити принаймні на одну з цих деталей антифрикційне покриття або використовувати матеріал зі сприятливим коефіцієнтом тертя. Внутрішнє та зовнішнє кільця підшипника можуть бути заздалегідь зібрані як уніфікований вузол та потім з'єднані з відповідною опорною шийкою зовнішньої вилки шарніра. Також можна з'єднати внутрішню вилку з хрестовиною та зовнішньою вилкою шарніра. Після цього ці вузли з'єднуються з напрямним диском.

У іншій реалізації винаходу передбачається, що зовнішнє кільце підшипника є суцільним та внутрішнє кільце підшипника запресовується у сферичну порожнину зовнішнього кільця у положенні, коли вісь наскрізного отвору внутрішнього кільця перпендикулярна до поздовжньої осі циліндричної зовнішньої поверхні зовнішнього кільця. Щоб досягти якомога більшого кута відхилення шарніру, зовнішнє кільце підшипника обмежене в осьовому напрямі двома торцями та має поздовжню вісь, відносно якої центровано циліндричну зовнішню поверхню та на якій сферична порожнина розташована позацентрово між двома торцями. Перевага цієї конструкції полягає також у тому, що монтування внутрішнього кільця підшипника у зовнішньому кільці стає простішим, тому що біля торця отвір у зовнішньому кільці підшипника збільшується.

Доцільно, щоб частини корпусу підшипника згвинчувалися одна з одною, завдяки чому утворюється рознімний вузол та полегшується змінювання деталей. Проте можна також після змонтування обох частин корпусу підшипника закріпити їх наглухо, наприклад за допомогою зварювання з низьким виділенням тепла. Щоб досягти якомога більшого відхилення та зменшити спрацювання у зоні розташування напрямного диска у напрямній порожнині, по обидва боки напрямного диска у кільцеподібній напрямній порожнині розташовуються кільцеподібні напрямні пластинки, а напрямна порожнина закрита у радіальному напрямку ззовні та відкрита досередини, зовнішній діаметр напрямних пластинок більший за внутрішній діаметр напрямної порожнини та менший за максимальний діаметр напрямної порожнини, та внутрішній діаметр напрямних пластинок більший за зовнішній діаметр напрямного стакану та менший за зовнішній діаметр напрямного диска.

Для підвищення міцності потрібно щоб перемичка була суцільною частиною відповідної зовнішньої вилки шарніра.

Найдоцільніший приклад реалізації винаходу схематично зображений на кресленні.

Фіг.1 - подвійний карданний шарнір згідно з винаходом, вигляд збоку з частковим розрізом.

Фіг.2 - зона з Фіг.1 у збільшеному масштабі.

На Фіг. 1 зображено подвійний карданний шарнір, що складається з двох окремих карданів, сполучених центральним механізмом згідно з винаходом таким чином, що обидва шарніри мають відхилення, які дорівнюють половині кута між тяжким та тяговим валами для рівномірного ходу. Обидва шарніри сконструйовано майже однаково. Подвійний карданний шарнір на Фіг.1 містить першу зовнішню вилку шарніра 1 з двома першими кронштейнами вилки 2, які на вільних кінцях з'єднуються першою перемичкою 3. На першій перемичці 3 розташовано першу опорну шийку 4 з першою віссю 5. Опорна шийка має циліндричну зовнішню поверхню. На першій опорній шийці 4 уздовж першої осі 5 нерухомо розташовано перше внутрішнє кільце 6 підшипника, що має форму сегмента кулі. Сферична зовнішня поверхня першого внутрішнього кільця 6 позначена цифрою 7. Перша зовнішня вилка шарніра 1 за допомогою першої хрестовини 10 шарнірно з'єднується з першою внутрішньою вилкою шарніра 8. Першу зовнішню вилку шарніра 8 утворюють два кронштейни, що являють собою одне ціле з першою частиною корпусу підшипника 9. Другий шарнір містить другу зовнішню вилку шарніра 11 з двома другими кронштейнами 12, з яких на кресленні видно тільки один кронштейн 12. Обидва другі кронштейни 12 з'єднуються другою перемичкою 13. На цій другій перемичці 13 розташовано другу опорну шийку 14, яка центрована відносно другої осі 15 та має циліндричну зовнішню поверхню. На другій опорній шийці 14 уздовж другої осі 15 нерухомо розташовано друге внутрішнє кільце 16 підшипника, що має форму сегмента кулі. Його сферична зовнішня поверхня позначена цифрою 17. Друга зовнішня вилка шарніра 11 за допомогою другої хрестовини 20 шарнірно з'єднується з другою внутрішньою вилкою шарніра 18, яка також утворює одне ціле з другою частиною корпусу підшипника 19. Перша частина 9 та друга частина 19 корпусу підшипника з'єднуються між собою гвинтами 38. Обидві частини корпусу підшипника 9, 19 утворюють ; закрити у радіальному напрямку ззовні та відкрити досередини кільцеподібну напрямну порожнину 21, у якій з можливістю пересування у радіальному напрямку розташовано напрямний диск 22 та напрямні пластинки 27 по обидва боки від нього. Діаметри D1 - D6 обох кільцеподібних напрямних пластинок 27 диска 22 та напрямної порожнини 21 мають такі співвідношення, що дозволяють пересування прямого диска 22 у кільцеподібній напрямній порожнині 21, необхідне для згинання шарніра, але надійно утримують ці деталі. Так, діаметр D1 напрямної порожнини 21 більший за зовнішній діаметр D3 обох кільцеподібних напрямних пластинок 27 та більший за зовнішній діаметр D5 прямого диска 22. Однак внутрішній діаметр D4 кільцеподібних напрямних пластинок 27 менший за зовнішній діаметр D5 прямого диска 22. Направний диск 22 містить напрямний стакан 23, у якому є циліндричний отвір 24 для підшипників. Направний стакан 23 виступає з поверхні напрямного диска 22 по обидва боки. Тому мінімальний діаметр D2 кільцеподібної напрямної порожнини 21 більший за зовнішній діаметр D6 прямого стакана 23. Крім того, внутрішній діаметр D4 кільцеподібних напрямних пластинок 27 також має бути більшим за зовнішній діаметр D6 прямого стакана 23. На першому внутрішньому кільці підшипника 6 розташовано перше зовнішнє кільце 25, сферична порожнина якого припасована до сферичної зовнішньої поверхні 7 першого внутрішнього кільця 6. Ззовні перше зовнішнє кільце 25 має циліндричну форму та вільно вводиться у отвір 24 прямого стакана 23.

Відповідно, друге внутрішнє кільце 16 входить своєю другою сферичною поверхнею 17 у відповідну сферичну порожнину другого зовнішнього кільця 26. Друге зовнішнє кільце 26 також вільно входить своєю циліндричною зовнішньою поверхнею у отвір 24 прямого стакана 23.

На Фіг.2 у збільшеному масштабі зображено розташування другого внутрішнього кільця 16 підшипника на другій опорній шийці 14. Для цього друге внутрішнє кільце 16 має циліндричний наскрізний отвір 28. Цим отвором друге внутрішнє кільце 26 насаджується на циліндричну насадкову поверхню 29, зображену як зовнішня поверхня другої опорної шийки 14. Друге внутрішнє кільце 16 своїм торцем спирається на уступ 30 другої опорної шийки 14. У осьовому напрямі вздовж осі 15 воно фіксується на другій опорній шийці 14 карбуванням 31 у одному або кількох місцях по периметру опорної шийки 14 біля її торця, що призводить до концентрування матеріалу в зоні іншого торця другого внутрішнього кільця 16. Також на зображенні другого зовнішнього кільця 26 можна побачити, що центр сферичної порожнини 32 розташований на поздовжній осі 37 другого зовнішнього кільця 26 та зсунутий від торця 35 у напрямі до торця 36. Внаслідок цього біля торця 35 утворюється буртик, а в зоні торця 36 сферична порожнина 32 закінчується круглим отвором. Завдяки цьому в зоні торця 36 стає можливим досить великий кут відхилення відносно другої опорної шийки 14 та другої перемички 13, що забезпечує бажаний великий кут згинання шарніра. Завдяки буртику поблизу торця 35 друге зовнішнє кільце 26 набуває необхідної жорсткості. В цій зоні є достатньо вільного місця, і тому при згинанні шарніра друге внутрішнє кільце 16 може виходити за площину торця 35. Також видно, що друге зовнішнє кільце 26 має циліндричну зовнішню поверхню 33, на якій виконано паз 34. Циліндричною зовнішньою поверхнею 33 друге зовнішнє кільце 26 вільно вставляється у отвір 24 прямого стакана 23. Поздовжня вісь 37, на якій розташовано центр сферичної порожнини 32, одночасно є також віссю, навколо якої центровано циліндричну поверхню 33 і отже, отвір 24.

Конструкція та розташування першого внутрішнього кільця 6 та першої опорної шийки 4 відповідають описаному вище розташуванню другого внутрішнього ; кільця 16 та другої опорної шийки 14.

Список позначень

1 перша зовнішня вилка шарніра

2 перший кронштейн вилки

3 перша перемичка

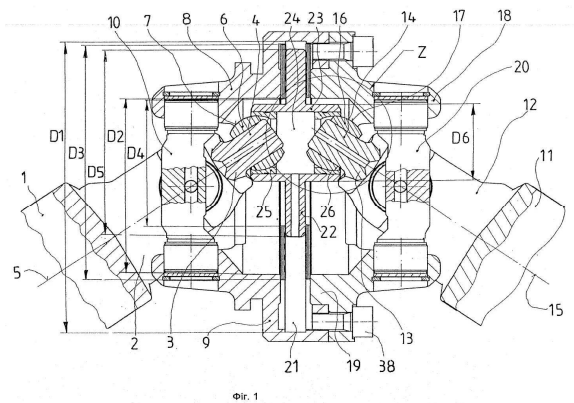
4 перша опорна шийка

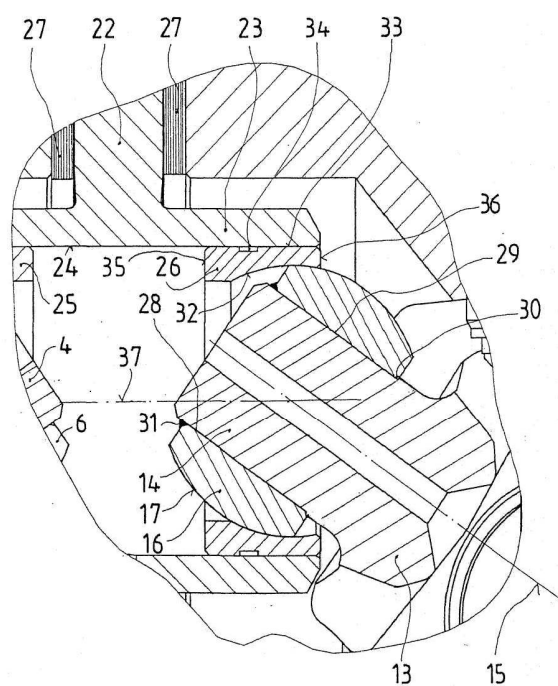
5 перша вісь

6 перше внутрішнє кільце підшипника

7 сферична зовнішня поверхня

- 8 перша внутрішня вилка шарніра
- 9 перша частина корпусу підшипника
- 10 перша хрестовина
- 11 друга зовнішня вилка шарніра
- 12 другий кронштейн вилки
- 13 друга перемичка
- 14 друга опорна шийка
- 15 друга вісь
- 16 друге внутрішнє кільце підшипника
- 17 друга сферична зовнішня поверхня
- 18 друга внутрішня вилка шарніра
- 19 друга частина корпусу підшипника
- 20 друга хрестовина
- 21 кільцеподібна напрямна порожнина
- 22 напрямний диск
- 23 напрямний стакан
- 24 отвір для підшипників
- 25 перше зовнішнє кільце підшипника
- 26 друге зовнішнє кільце підшипника
- 27 напрямна пластинка
- 28 наскрізний отвір
- 29 насадова поверхня
- 30 уступ
- 31 карбування
- 32 сферична порожнина
- 33 циліндрична зовнішня поверхня
- 34 паз
- 35 торець
- 36 торець
- 37 поздовжня вісь
- 38 гвинт
- D1 максимальний діаметр прямої порожнини
- D2 внутрішній діаметр прямої порожнини
- D3 зовнішній діаметр прямої пластинки
- D4 внутрішній діаметр прямої пластинки
- D5 зовнішній діаметр прямого диска
- D6 зовнішній діаметр прямого стакана
- Z зона креслення





Φir. 2