



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55972

(13) A

(51) 7 F16B39/284

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТОПОРНА ГАЙКА ТА СПОСІБ ЇЇ ВИГОТОВЛЕННЯ

1

2

(21) 2002086536

(22) 06 08 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. №4, 2003 р

(72) Котіков Георгій Іванович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ТОРГОВИЙ ДІМ "АГРО-
ПРОМІМПЕКС-2000"

(57) 1 Стопорна гайка, що містить корпус з боковими гранями і ребрами, центральний отвір з нарізною дільницею, канавки, виконані на нарізній дільниці центрального отвору напроти вершин ребер по всій висоті гайки і розташовані вздовж осі гайки, яка відрізняється тим, що на бокових гра-

нях виконані заглиблення, глибина яких вибрана із умови рівномірності товщини стінки корпусу по її периметру в поперечному розрізі

2 Спосіб виготовлення стопорної гайки, що включає пластичну обробку заготовки тиском з формуванням канавок у першому переході і різі в отворі гайки у другому переході, який відрізняється тим, що пластичну обробку заготовки тиском у першому переході виконують шляхом рівномірного обжимання трубної заготовки на оправці, яка виконана з виступами, що відповідають формі канавок у корпусі гайки з сторони поверхні й отвору, з подальшим рівномірним обжиманням на нарізній оправці у другому переході

Винахід відноситься до галузі машинобудування і стосується з'єднань деталей, особливо тих, що піддаються вібраціям

Відома стопорна гайка по патенту США № 3841371, МКВ² F16B39/284, пріоритет від 08 05 70р, що включає корпус з боковими гранями і ребрами, центральний отвір з різьбовою дільницею, канавки, які виконані на різьбовій дільниці центрального отвору напроти вершин ребер по всій висоті гайки і розташовані уздовж осі гайки, середній діаметр різьби стопорної гайки менше середнього діаметра різьби кріпильного елемента, твердість якої нижче ніж твердість кріпильного елемента, а гайка виконана з можливістю еластичного розширення і щільного обхвату кріпильного елемента при її затягуванні

Ознаками даного відомого рішення, що співпадають з ознаками рішення, що заявляється є стопорна гайка, що включає корпус з боковими гранями і ребрами, центральний отвір з різьбовою дільницею, канавки, які виконані на різьбовій дільниці центрального отвору напроти вершин ребер по всій висоті гайки і розташовані уздовж осі гайки

У відомому рішенні не забезпечується підвищення пружних властивостей стопорної гайки без зниження її міцності, тому що не виконуються умови рівномірності товщини стінки корпусу по її периметру у поперечному розрізі

Найбільш близьким відомим рішенням до рі-

шення, що заявляється є стопорна гайка по патенту Англії № 1425775, МКВ² F16B39/284, пріоритет від 04 09 73р, що включає корпус з боковими гранями і ребрами, центральний отвір з різьбовою дільницею, канавки, які виконані на різьбовій дільниці центрального отвору напроти вершин ребер по всій висоті гайки і розташовані уздовж осі гайки, середній діаметр різьби стопорної гайки менше середнього діаметра різьби кріпильного елемента, твердість якої нижче ніж твердість кріпильного елемента і виконана з можливістю пружного угину і щільного обхвату кріпильного елемента при її затягуванні

Ознаками даного відомого рішення, що співпадають з ознаками рішення, що заявляється є стопорна гайка, що включає корпус з боковими гранями і ребрами, центральний отвір з різьбовою дільницею, канавки, які виконані на різьбовій дільниці центрального отвору напроти вершин ребер по всій висоті гайки і розташовані уздовж осі гайки

У відомому рішенні, як і у аналога, не забезпечується підвищення пружних властивостей стопорної гайки без зниження її міцності, тому що не виконуються умови рівномірності товщини стінки корпусу по її периметру у поперечному розрізі

Відомий спосіб виготовлення стопорної гайки, реалізований у винаході на стопорну гайку по патенту США № 3841371, МКВ² F16B39/284, пріоритет від 08 05 70р, що включає пластичну обробку

(13) A

(11) 55972

(19) UA

заготовки тиском з формуванням центрального отвору і канавок у першому переході і різьби в отворі гайки у другому переході

Ознаками даного відомого рішення, що співпадають з ознаками рішення, що заявляється є спосіб виготовлення стопорної гайки, що включає пластичну обробку заготовки тиском з формуванням канавок у першому переході і різьби в отворі гайки у другому переході

Відомий спосіб виготовлення стопорної гайки не забезпечує підвищення пружних властивостей стопорної гайки без зниження її міцності, тому що у відомому способі відсутні рівномірне обжимання трубної заготовки на оправці для формування канавок у першому переході і рівномірне обжимання на різьбовій оправці у другому переході

Найбільш близьким відомим технічним рішенням до способу, що заявляється, є спосіб виготовлення стопорної гайки реалізований у винаході на стопорну гайку по патенту Англії № 1425775, МКВ² F16B39/284, пріоритет від 04.09.73р, що включає пластичну обробку заготовки тиском з формуванням центрального отвору і канавок у першому переході і різьби в отворі гайки у другому переході

Ознаками даного відомого рішення, що співпадають з ознаками рішення, що заявляється є спосіб виготовлення стопорної гайки, що включає пластичну обробку заготовки тиском з формуванням канавок у першому переході і різьби в отворі гайки у другому переході

Відомий спосіб виготовлення стопорної гайки не забезпечує підвищення пружних властивостей стопорної гайки без зниження її міцності, тому що у відомому способі відсутні рівномірне обжимання трубної заготовки на оправці для формування канавок у першому переході і рівномірне обжимання на різьбовій оправці у другому переході

В основу винаходу поставлена задача удосконалення стопорної гайки та способу її виготовлення, в яких за рахунок конструктивних і технологічних особливостей забезпечується підвищення пружних властивостей гайки без зниження її міцності

Поставлена задача вирішується тим, що стопорна гайка, що включає корпус з боковими гранями і ребрами, центральний отвір з різьбовою дільницею, канавки, які виконані на різьбовій дільниці центрального отвору напроти верхній ребер по всій висоті гайки і розташовані уздовж осі гайки, відповідно до винаходу, на бокових гранях виконані заглиблення, глибина яких вибрана із умови рівномірності товщини стінки корпусу по її периметру в поперечному розрізі

Поставлена задача вирішується також тим, що у спосіб виготовлення стопорної гайки, що включає пластичну обробку заготовки тиском з формуванням канавок у першому переході і різьби в отворі гайки у другому переході, відповідно до винаходу, пластичну обробку заготовки тиском у першому переході виконують шляхом рівномірного обжимання трубної заготовки на оправці, яка виконана з виступами, що відповідають формі канавок у корпусі гайки з сторони поверхні її отвору, з подальшим рівномірним обжиманням на різьбовій оправці у другому переході

Указані признаки складають сутність винаходу

Стопорна гайка та спосіб її виготовлення, що заявляються зв'язані між собою єдиним винахідницьким задумом, тому що направлені на вирішення єдиної технічної задачі - підвищення пружних властивостей стопорної гайки без зниження її міцності

Між сукупністю суттєвих ознак, стопорної гайки та способу її виготовлення, що заявляються і досягнутим результатом існує причинно-наслідковий зв'язок, який пояснюється наступним

Для поліпшення умов стопоріння стопорна гайка, що заявляється, має середній діаметр різьби менший ніж середній діаметр різьби кріпильного елемента, наприклад, болта, з яким з'єднується стопорна гайка. Для забезпечення умов нормального з'єднання стопорної гайки з кріпильним елементом необхідно привести до відповідності середні діаметри деталей, що з'єднуються. Для цього на різьбовій дільниці центрального отвору напроти верхній ребер по всій висоті стопорної гайки формують канавки, які розташовані уздовж осі гайки. Така конструкція стопорної гайки, як і у відомих рішеннях, забезпечує підвищення пружних властивостей гайки за рахунок забезпечення можливості збільшення середнього діаметра гайки при її нагвинчуванні на кріпильний елемент під натягом, що викликає підвищення щільності поверхні о поверхню елементів, що з'єднуються і підвищення моментів тертя між поверхнями різьбових з'єднань. У кінцевому підсумку, у результаті цього поліпшуються умови стопоріння гайки, що особливо важливо, наприклад, при вібраціях. Проте, формування канавок 9 на поверхні стінки центрального отвору стопорної гайки таким чином, зменшує її міцність, тому що нерівномірно зменшує масу і товщину корпусу гайки у поперечному перерізі по всій довжині гайки. При нагвинчуванні стопорної гайки на кріпильний елемент і особливо при зміщеннях гайки в умовах підвищених вібрацій, сили деформацій, що виникають, можуть призвести до нерівномірного напруження у тілі гайки, тому що стопорні гайки відомих конструкцій мають низьку пружність різномірного корпусу, що може привести до розруйнування гайки, особливо у ослаблених місцях. Конструкція стопорної гайки та спосіб її виготовлення, що заявляється, дозволяє підвищити надійність за рахунок підвищення пружних властивостей стопорної гайки без зниження її міцності. Пружність корпусу гайки підвищується за рахунок формування заглиблень по всій довжині граней, глибина яких вибирається із умови рівномірності товщини стінки корпусу по її периметру у поперечному розрізі.

Крім того, підвищення пружності різномірного корпусу стопорної гайки дозволяє розширити діапазон натягу елементів різьбових з'єднань, що розширює функціональні можливості використання стопорної гайки.

Нижче приводиться опис запропонованої стопорної гайки та способу її виготовлення, який ілюструється кресленням, де зображені:

На фіг 1 - аксонометрична проекція з подовжніми розрізами стопорної гайки

На фіг 2 - вигляд зверху на стопорну гайку

На фіг 3 - вигляд збоку на стопорну гайку

На фіг 4 - вигляд зверху на трубну заготовку

стопорної гайки

На фіг 5 - вигляд зверху на полу багатогранну (шестигранну) призму

На фіг 6 - вигляд зверху на призму з канавками і заглибленнями

Стопорна гайка відповідно фіг 1 - 3 містить корпус 1 з боковими гранями 2, ребрами 3, вершинами 4 ребер і торцями 5. Корпус 1 має центральний отвір 6 з різьбовою дільницею 7 з різьбою 8 і канавками 9, які виконані на різьбовій дільниці 7 напроти вершин 4 ребер 3 по всій висоті гайки і розташовані уздовж її осі. На бокових гранях 2 корпусу 1 по всій довжині граней 2 уздовж центральної осі виконані заглиблення 10, глибина яких вибрана із умови рівномірності товщини стінки корпусу по її периметру в поперечному розрізі.

Стопорна гайка працює таким чином

Для створення умов підвищеного опору по-слабленню і самовідгвинчуванню стопорної гайки, що особливо важливо для деталей, які працюють в умовах підвищеної вібрації використовуються пружні властивості корпусу 1. Підвищення пружності стопорної гайки забезпечується за рахунок зниження жорсткості корпусу 1 шляхом формування канавок 9, розміщених на поверхні стінок центрального отвору 6, як описано вище. При цьому середній діаметр різьби 8 стопорної гайки вибирається менше ніж середній діаметр різьби кріпильного елемента, з яким з'єднується гайка. У процесі затягування стопорної гайки відносно кріпильного елемента під дією натягу корпус 1 еластичне розтягується, так що середній діаметр різьби стопорної гайки стає рівним середньому діаметру кріпильного елемента, що дозволяє повне з'єднання гайки з кріпильним елементом. Таке з'єднання, за рахунок пружних сил, забезпечує щільний контакт поверхні о поверхню різьби 8 гайки і різьби кріпильного елемента і відповідно підвищує момент тертя в кожній точці зіткнення поверхонь указаних елементів, що з'єднуються і створює поліпшені умови стопорення.

Підвищення пружності стопорної гайки може бути досягнуто шляхом збільшення глибини канавок 9 у сторону ребер 3. Проте, чим більше глибина канавок 9 тим більше стає нерівномірність міцності стопорної гайки, в різних точках корпусу 1 гайки, тому що товщина стінок корпусу 1 стає все більше нерівномірною по периметру гайки у поперечному розрізі. Такий нерівномірний розподіл маси металу і відповідно пружності в різних частинах стопорної гайки приводить до перерозподілу міцності і особливо до послаблення міцності гайки в окремих місцях корпусу 1, наприклад, у подовжньому розрізі між вершинами 4 ребер 3 і донцями відповідних канавок 9. Для забезпечення підви-

щення пружних властивостей гайки без зниження її міцності пропонується корпус 1 гайки виконати так, щоб товщина його стінок по її периметру у поперечному розрізі була рівномірною. При нагвинчуванні гайки такої конструкції на кріпильний елемент підвищується пружність всього корпусу 1, а не окремих його ділянок, як здійснено у відомих аналогах, з одночасним збереженням міцності гайки за рахунок рівномірності товщини стінок корпусу 1.

Таким чином стопорна гайка буде мати одночасно підвищену пружність без зниження її міцності. В умовах підвищеної вібрації, де сили деформації діють з векторами сили випадкової направленості і випадковими точками їх прикладення, стають особливо важливими умови підвищеної пружності без зниження її міцності, що значно підвищує її надійність в важких умовах роботи

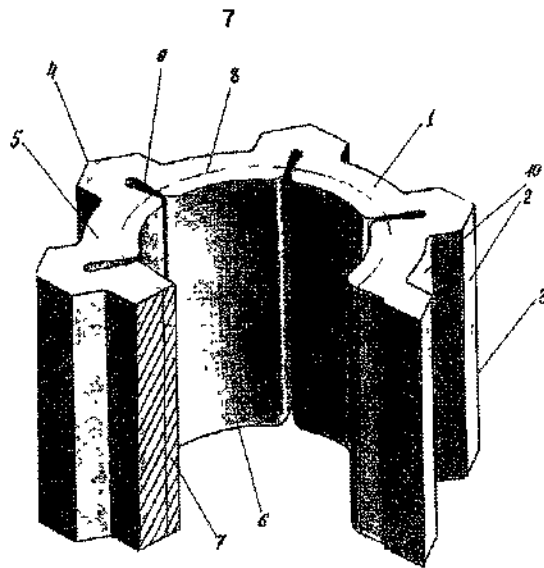
Стопорну гайку, що заявляється виготовляють таким чином

Стопорну гайку, що заявляється виготовляють таким чином

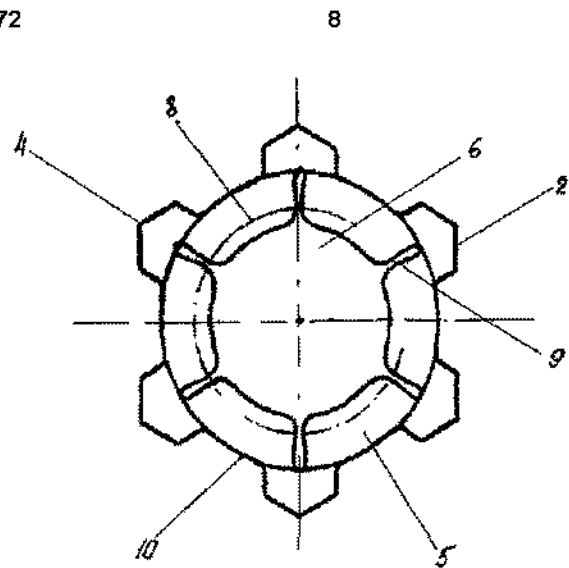
У процесі виготовлення стопорної гайки такої конструкції використовують спосіб пластичної обробки матеріалів тиском. Стопорна гайка виготовляється із трубної заготовки 11 (див. фіг. 4) у два переходи. У першому переході із трубної заготовки 11 послідовно видавлюють багатогранну, наприклад, шестигранну полу призму 12 (див. фіг. 5) і формують канавки 9 у корпусі 1 з сторони поверхні центрального отвору шляхом рівномірного обжимання заготовки на оправці з виступами, що відповідають формі канавок 9 (див. фіг. 6). Використання такої технології замість технології висаджування центрального отвору із металевого циліндричного прута або багатогранного (шестигранного) прута, як запропоновано у відомих технологіях, указаних вище, значно зменшує витрати металу, хоча, при необхідності і такі відомі технології мають можливість використання для виготовлення стопорної гайки даної конструкції.

У другому переході формують кінцеву форму стопорної гайки. Для цього здійснюють рівномірне обжимання заготовки, що сформована у першому переході, на різьбовій оправці у другому переході. У процесі цього переходу одночасно на різьбовій ділянці 7 видавлюється різьба 8 з підпором торців корпусу 1. Така технологія одночасного формування різьби 8 і рівномірного корпусу 1 значно підвищує міцність конструкції за рахунок направленої пластичної деформації матеріалу і перешкоджає розтіканню матеріалу у небажаних напрямках.

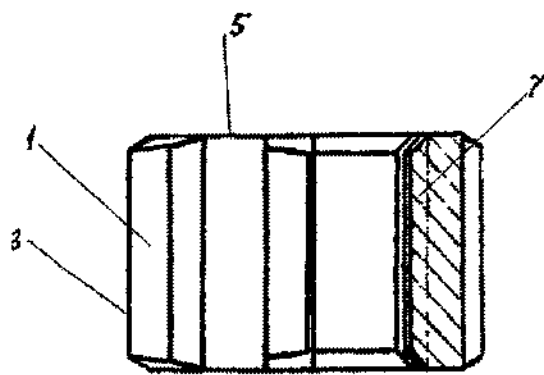
Таким чином, конструкція стопорної гайки та спосіб її виготовлення дозволяє підвищити надійність конструкції стопорної гайки шляхом забезпечення підвищення пружних властивостей гайки без зниження її міцності.



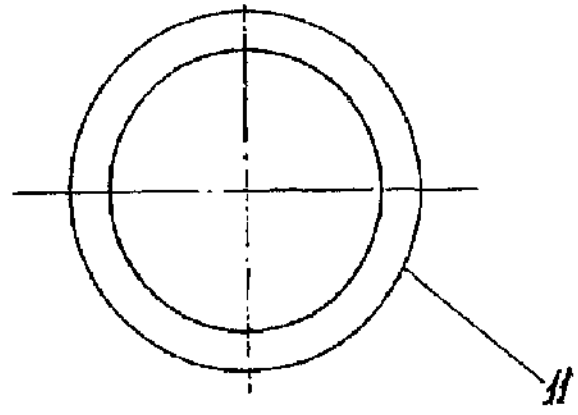
Фиг.1



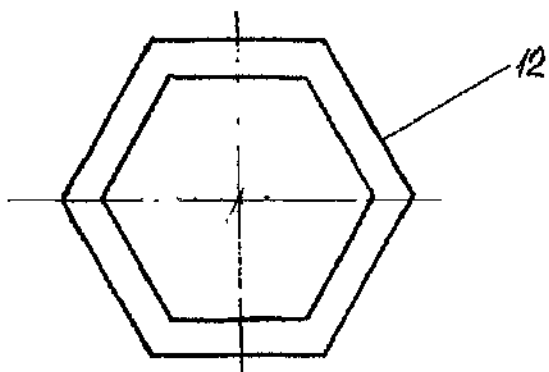
Фиг.2



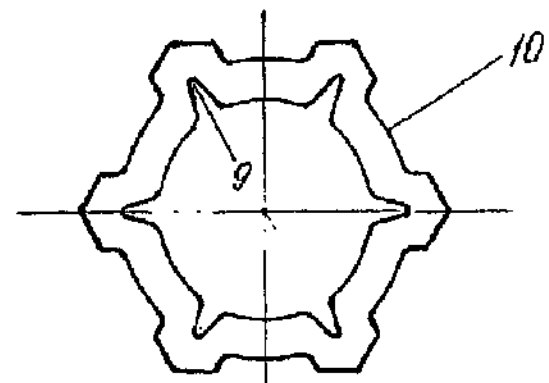
Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6