



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60785 (13) A

(51) 7 F16D1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗУБЧАСТА МУФТА

1

2

(21) 2003021507

(22) 20 02 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Попов Олексій Павлович, Попова Лариса
Олексівна, Форносов Єгор Юрійович, Лученков
Єгор Євгенович(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МОРСЬКИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ АДМІРАЛА МА-
КАРОВА(57) Зубчаста муфта, що містить втулку та обойму,
що її охоплює, кожна з яких розділена кільцевою
канавкою на два однакові піввінці з розміщеними

на них зубами, яка відрізняється тим, що прямо-
лінійні твірні бічних робочих поверхонь зубів втул-
ки кожного з піввінців повернуті назустріч один
одному відносно осі втулки на кут ψ_0 , а твірні не-
робочих бічних поверхонь зубів втулки на ділянках
певної довжини, що прилягають до торців зубів,
виконані криволінійними з радіусом кривизни r , до
того ж кут $\psi_0 = (j_n - b\psi)/2(b - c)$, радіус $r = m/3(\psi - \psi_0)$, де j_n - нормальний бічний зазор між зубами, b -
довжина зубів, ψ - кут перекоосу осей, c - ширина
кільцевої канавки втулки, m - модуль зацеплення,
 ψ_0 - кут повороту зубів

Винахід відноситься до області машинобуду-
вання

Відома зубчаста муфта, що містить втулку та
обойму, що її охоплює, з розташованими на них
євольвентними відповідно зовнішніми та внутрі-
шніми зубами, які при взаємодії один з одним здій-
снюють передачу обертання та навантаження від
одних валів іншим валам машин та механізмів,
компенсуючи при цьому перекоосу валів за рахунок
наявності гаранжованих бічних і радіальних зазо-
рів між зубами Попов А. П. Зубчатые муфты в
судовых агрегатах - Л. Судостроение, 1985 - 236
с. [1]

Недоліком вказаної зубчастої муфти є обме-
жена навантажувальна здатність

Найбільш близьким за технічною сутністю до
рішення, що пропонується, є прийнята за прототип
зубчаста муфта, у якій зовнішні та внутрішні зуби
відповідно втулки та обойми розділені кільцевими
канавками А. с. 1291747 СССР Зубчатая муфта /
А. П. Попов (СССР) - 3861166 / 25 - 27, Заявлено
18 12 84, Опубл. 23 02 87 Бюл. № 7 [2]

Недоліком зубчастої муфти є обмежене під-
вищення навантажувальної здатності

Задача винаходу - підвищення навантажуваль-
ної здатності та ефективності роботи зубчастої
муфти

Для вирішення задачі в зубчастій муфті пря-
молінійні твірні бічних робочих поверхонь зубів
втулки кожного з напіввінців повернуті назустріч

одному одному відносно осі втулки на кут ψ_0 , а твірні
неробочих бічних поверхонь зубів втулки на ділян-
ках певної довжини, що прилягають до торців зу-
бів, виконані криволінійними з радіусом кривизни
 r , до того ж кут $\psi_0 = (j_n - b\psi)/2(b - c)$, радіус
 $r = m/3(\psi - \psi_0)$, де j_n - нормальний бічний зазор
між зубами, b - довжина зубів, ψ - кут перекоосу
осей, c - ширина кільцевої канавки втулки, m -
модуль зацеплення, ψ_0 - кут повороту зубів

Зіставлювальний аналіз з прототипом показує,
що зубчаста муфта, яка заявляється, відрізняється
тим, що прямолінійні твірні бічних робочих по-
верхонь зубів втулки кожного з напіввінців повер-
нуті назустріч один одному відносно осі втулки на
кут ψ_0 , а твірні неробочих бічних поверхонь зубів
втулки на ділянках певної довжини, що прилягають
до торців зубів, виконані криволінійними з радіу-
сом кривизни r

На фіг. 1 зображений загальний вид зубчастої
муфти, на фіг. 2 - переріз А-А фіг. 1

Зубчаста муфта містить обойму 1 з прямими
зубами 2 та втулку 3 з зубами 4. Відносно осі 5
обойми 1 вісь 6 втулки 3 повернута на кут ψ . Втул-
ка 3 кільцевої канавки 7 та обойма 1 кільцевої ка-
навки 8 розділені на два однакові вінці

На фіг. 2 зуб 4 втулки 3 розташований в серед-
ньому ненавантаженому положенні відносно зубів
4 та 9 обойми 1. При цьому ширина канавки 7, яка

(13) A
(11) 60785
(19) UA

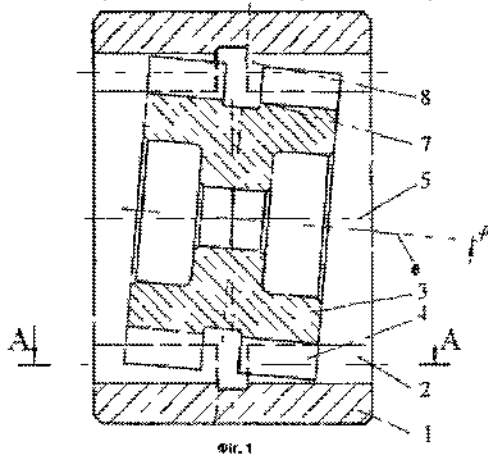
ділить зуби втулки навпіл, а втулку на два однакових вінця, дорівнює c . Ширина канавки 8, яка також ділить обойму 1 на два однакових вінця, дорівнює c_1 . Для запобігання контакту зубів торцевими ділянками канавок прийнято $c_1 < c$.

Конструкція зубчастої муфти, що пропонується, є нереверсивною, в зв'язку з чим для зниження нерівномірності розподілу навантаження між зубами прямолінійні твірні бічних робочих поверхонь зуба 4 втулки 3 повернуті на кут ψ_0 (фіг 2) назустріч один одному відносно вісі 6 втулки 3 (фіг 1).

Поворот зубів втулки відносно її вісі на кут ψ_0 призводить до зменшення кута перекосу осей ψ на величину кута ψ_0 , у зв'язку з чим поточне значення кута перекосу дорівнює взятій спряженій парі зубів $\psi_t = (\psi - \psi_0) \cos \varphi$, де φ - кут повороту муфти в межах $0 \leq \varphi \leq \pi/2$. Кут ψ_0 визначається з урахуванням кінематики зубчастої муфти в умовах перекосу осей, та він дорівнює $\psi_0 = (J_n - b\psi) / 2(b - c)$, де J_n - нормальний бічний зазор між зубами, b - довжина зубів.

З неробочих боків зуб 4 втулки 3 на ділянках, прилеглих до торців зуба та які не перевищують ширини c кільцевої канавки 7, твірні бічних поверхонь зубів є криволінійними з радіусом кривизни R . Радіус кривизни R визначається з умов рівності між собою величин максимальних контактних напружень, як з робочою, так і з неробочою сторін зуба, і він дорівнює $\rho = m/3(\psi - \psi_0)$, де m - модуль зачеплення.

Заміна гострих кромek криволінійними твірними ділянок неробочих поверхонь зубів обумовлена дією на них напружень, ідентичних напруженням на робочих поверхнях зубів, викликаних можливим реверсом зубчастої муфти, або наявністю несприятливих динамічних ударів, при яких зуби навантажуються як з робочою, так і з неробочою сторін.



Фиг. 1

Зубчаста муфта працює наступним чином.

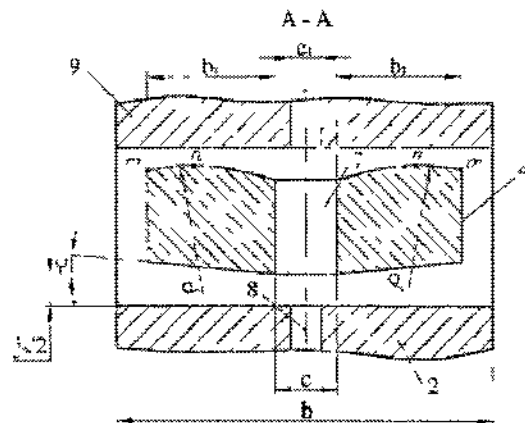
При навантаженні втулки 3 обертається моментом, вісь 6 якої повернута на кут ψ відносно вісі 5 обойми 1, зуби 4 втулки, що розділені кільцевою канавкою 7 навпіл, діють на зуби 2 обойми, які кільцевою канавкою 8 розділені також навпіл, в результаті чого здійснюється передача обертання та навантаження від одних валів іншим валам машин та механізмів. При роботі зубчастої муфти здійснюється переміщення ділянки контакту від одних торців зубів до інших торців, і воно супроводжується коченням з ковзанням.

Максимальне навантаження при роботі муфти в умовах перекосу осей концентрується на торцевих ділянках зубів. У зв'язку з цим, враховуючи кільцеві канавки 7 та 8, навантаження сприймається лише половиною кожного з навантажених зубів, що призводить до підвищення податливості спряжених пар зубів.

Підвищення податливості зубів сприяє підвищенню навантажувальної здатності муфти на 20-25%. Однак основою підвищення навантажувальної здатності муфти, що пропонується, є поворот зубів втулки на зустріч один одному відносно вісі втулки на кут ψ_0 , що призводить до зменшення кутів перекосу між зубами та, як наслідок, до підвищення навантажувальної здатності муфти на 65-75%.

Таким чином, зубчаста муфта, що пропонується, характеризується підвищеною навантажувальною здатністю, яка майже вдвічі більша навантажувальної здатності традиційної зубчастої муфти.

Економічний ефект від впровадження даної зубчастої муфти забезпечується або за рахунок зниження матеріалоемності, або підвищення її навантажувальної здатності.



Фиг. 2