



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52021 (13) U
(51) МПК (2009)
D04B 15/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИВІД КРУГЛОВ'ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ

1

2

(21) u201001612

(22) 16.02.2010

(24) 10.08.2010

(46) 10.08.2010, Бюл. № 15, 2010 р.

(72) ПІПА БОРИС ФЕДОРОВИЧ, МАРЧЕНКО
АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ, ПАВЛЕНКО ГЕОРГІЙ ІВА-
НОВИЧ(73) КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ(57) Привід круглов'язальної машини, що містить
електродвигун, з'єднаний за допомогою фрикцій-
ного варіатора з вертикальним привідним валом,
на кінцях якого жорстко закріплені циліндричні
шестерні для кінематичного зв'язку з механізмами
круглов'язальної машини, який відрізняється тим,
що фрикційний варіатор вибрано лобовим, що має
коток, встановлений на валу електродвигуна, диск
з робочою поверхнею, встановлений на вертика-
льному привідному валу з можливістю притискан-ня до котка, та пружину, встановлену на вертика-
льному привідному валу та зв'язану з диском, при-
чому робоча поверхня диска виконана криволіній-
ною, кривизна якої вибирається згідно з умовою:

$$\Delta Y_i = \frac{T}{CfR_2} \left(\frac{\Delta R_{2i}}{R_2 - \Delta R_{2i}} \right),$$

де ΔY_i - ордината кривизни робочої поверхні дис-
ка;T - крутний момент вертикального привідного
вала;

C - жорсткість пружини;

f - коефіцієнт тертя пари коток-диск;

 R_2 - максимальний робочий радіус диска; ΔR_{2i} - i-та величина зміни робочого радіуса диска
при i-тому положенні котка в процесі регулювання
швидкості обертання вертикального привідного
вала.

Корисна модель відноситься до області трико-
тажного машинобудування, а саме, до приводів
круглов'язальних машин.

Відомий привід круглов'язальної машини, що
містить електродвигун, з'єднаний за допомогою
механічних передач з вертикальним приводним
валом, на кінцях якого жорстко закріплені цилін-
дричні шестерні для кінематичного зв'язку з механі-
змами круглов'язальної машини (Волощенко В.П.,
Піпа Б.Ф., Шипуков С.Т. Эксплуатационная надеж-
ность машин трикотажного производства. - К.: Те-
хніка, 1977, с. 92, рис. 31, в). Відомий привід не
забезпечує вибору раціонального режиму роботи
круглов'язальної машини, що призводить до зни-
ження довговічності роботи привода.

Відомий також привід круглов'язальної маши-
ни, що містить електродвигун, з'єднаний за допо-
могою фрикційного варіатора з вертикальним при-
водним валом, на кінцях якого жорстко закріплені
циліндричні шестерні для кінематичного зв'язку з
механізмами круглов'язальної машини (Хомяк
О.Н., Піпа Б.Ф. Повышение эффективности рабо-
ты вязальных машин. - М.: Легпромбытиздат,
1990, с. 111, рис. 1.66, а). В приводі використано

фрикційний варіатор з плоскою робочою поверх-
нею, що не дозволяє в процесі варіювання швид-
кості круглов'язальної машини підтримувати пос-
тійну величину крутного моменту на виході
варіатора (крутний момент змінюється в залежно-
сті від передаточного числа варіатора). Ця обста-
вина призводить до перевантажень елементів
привода, особливо в період пуску круглов'язальної
машини, що не дозволяє у повній мірі вирішити
проблему підвищення довговічності роботи приво-
да.

Таким чином в основу корисної моделі покла-
дена задача створити таку конструкцію привода
круглов'язальної машини, в якій новим виконанням
елементів та їх зв'язків, забезпечилось би підви-
щення довговічності роботи привода.

Поставлена задача вирішена тим, що в приво-
ді круглов'язальної машини, що містить електрод-
вигун, з'єднаний за допомогою фрикційного варіа-
тора з вертикальним приводним валом, на кінцях
якого жорстко закріплені циліндричні шестерні для
кінематичного зв'язку з механізмами круглов'яз-
альної машини, згідно з корисною моделлю, фрик-
ційний варіатор вибраний лобовим, що має коток,

(13) U

(11) 52021

(19) UA

встановлений на валу електродвигуна, диск з робочою поверхнею, встановлений на вертикальному приводному валу з можливістю притискання до котка, та пружину, встановлену на вертикальному приводному валу та зв'язану з диском, причому робоча поверхня диска виконана криволінійною, кривизна якої вибирається згідно умови:

$$\Delta Y_i = \frac{T}{CfR_2} \left(\frac{\Delta R_{2i}}{R_2 - \Delta R_{2i}} \right),$$

де ΔY_i - ордината кривизни робочої поверхні диска;

T - крутний момент вертикального приводного вала;

C - жорсткість пружини;

f - коефіцієнт тертя пари коток - диск;

R_2 - максимальний робочий радіус диска;

ΔR_{2i} - і-та величина зміни робочого радіуса диска при і-тому положенні котка в процесі регулювання швидкості обертання вертикального приводного вала.

Вибір фрикційного варіатора лобовим фрикційним варіатором, що має коток, встановлений на валу електродвигуна, диск з робочою поверхнею, встановлений на вертикальному приводному валу з можливістю притискання до котка, та пружину, встановлену на вертикальному приводному валу та зв'язану з диском, дозволяє в процесі варіювання швидкості круглов'язальної машини підтримувати постійну величину крутного моменту на виході варіатора, що призводить до підвищення довговічності роботи привода. Вирішенню проблеми підвищення довговічності роботи привода допомагає також те, що робоча поверхня диска виконана криволінійною, кривизна якої вибирається згідно умови:

$$\Delta Y_i = \frac{T}{CfR_2} \left(\frac{\Delta R_{2i}}{R_2 - \Delta R_{2i}} \right) \quad (1)$$

із наступних міркувань.

Необхідна умова підвищення довговічності роботи привода:

$$T = F_i R_{2i} = \text{const}, \quad (2)$$

де F_i - сила тертя в парі коток - диск,

$$F_i = Q_i f = C(Y + \Delta Y_i) f; \quad (3)$$

Q_i - сила притиску диска до котка пружиною при і-тому положенні котка;

Y - початковий стиск пружини, необхідний для забезпечення умови:

$$T = CYfR_2. \quad (4)$$

Враховуючи, що $R_{2i} = R_2 - \Delta R_{2i}$, із (2) знаходимо:

$$F_i = \frac{T}{R_2 - \Delta R_{2i}}. \quad (5)$$

Із виразу (3), враховуючи (5), знаходимо:

$$\Delta Y_i = \frac{T}{Cf(R_2 - \Delta R_{2i})} - Y. \quad (6)$$

$$Y = \frac{T}{CfR_2}. \quad (7)$$

Із умови (4) маємо:

Підставивши (7) в (6), остаточно одержуємо:

$$\Delta Y_i = \frac{T}{Cf} \left(\frac{1}{R_2 - \Delta R_{2i}} - \frac{1}{R_2} \right) = \frac{T}{CfR_2} \left(\frac{\Delta R_{2i}}{R_2 - \Delta R_{2i}} \right). \quad (8)$$

Для круглов'язальної машини КО-2 з діаметром голкового циліндра 450 мм та його лінійною швидкістю 1,1 м/с, використовуючи вихідні дані (Машины кругловязальные типа КО-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - Черновцы, 1992. - 86 с): $T=22,7$ Нм; $R_2=R_{2\max}=100$ мм; $R_1=50$ мм (конструктивно прийнято діапазон варіювання швидкості вертикального приводного

$$\text{вала } D_{\text{var}} = \frac{R_{2\min}R_{2\max}}{R_1^2} = 2); \quad f=0,3; \quad C=20 \text{ Н/мм},$$

рівняння кривизни криволінійної робочої поверхні диска (1) має вид:

$$\Delta Y_i = 3,78 \cdot 10^3 \left(\frac{1}{100 - \Delta R_{2i}} - 0,01 \right). \quad (9)$$

Тоді згідно з одержаною залежністю (9) максимальна ордината кривизни робочої поверхні диска (максимальний додатковий стиск пружини варіатора), що має місце при $\Delta R_{2i}=50$ мм, буде становити: $\Delta Y_{\max}=37,8$ мм, що допустимо для лобових фрикційних варіаторів (Пронин Б.А., Ревков Г.А. Бесступенчатые клиноременные и фрикционные передачи (вариаторы). - М.: Машиностроение, 1967. - 404 с).

Привід круглов'язальної машини містить електродвигун 1, з'єднаний за допомогою лобового фрикційного варіатора 2 з вертикальним приводним валом 3, на кінцях якого жорстко закріплені циліндричні шестерні 4, 5 для кінематичного зв'язку з механізмами круглов'язальної машини (на кресленні не показані). Варіатор 2 містить коток 6, встановлений на валу електродвигуна 1, диск 7 з робочою поверхнею 8, встановлений на вертикальному приводному валу 3 на ковзній шпонці з можливістю притискання до котка 6, та пружину 9, встановлену на вертикальному приводному валу 3 та зв'язану з диском 7. Робоча поверхня 8 диска 7 виконана криволінійною.

Принцип роботи привода такий. При вмиканні електродвигуна 1 обертальний рух його вала передається котку 6, жорстко встановленому на ньому, і далі за рахунок сил тертя, що виникають в результаті притиску пружиною 9 диска 7 до котка 6, диску 7. Обертальний рух диска 7 зумовлює обертання з'єднаного з ним вертикального приводного вала 3, на кінцях якого жорстко закріплені циліндричні шестерні 4, 5. Циліндричні шестерні 4, 5 приводять в обертальний рух механізми круглов'язальної машини (на кресленні не показані), що необхідно для роботи круглов'язальної машини - в'язання трикотажного полотна.

Регулювання швидкості обертання вертикального приводного вала 3 і, відповідно, механізмів круглов'язальної машини (вибір раціонального режиму роботи круглов'язальної машини) здійснюється так. Осьове переміщення електродвигуна 1 з жорстко закріпленим на його валу котком 6 призводить до зміни робочого радіуса R_2 диска 7 і, таким чином, до зміни швидкості обертання вертикального приводного вала 3 (механізм осьового переміщення електродвигуна на кресленні не показаний). При цьому переміщення котка 6 вправо (згідно з кресленням) збільшує величину робочого радіуса диска 7, що призводить до зниження час-

тоти обертання вертикального приводного вала 3. При переміщенні котка 6 вліво робочий радіус диска 7 зменшується і частота обертання вертикального приводного вала 3 збільшується. Переміщення котка 6, що взаємодіє з криволінійною робочою поверхнею диска, зумовлює синхронне переміщення останнього вздовж осі вертикального приводного вала 3. При цьому криволінійна поверхня 8 диска 7, взаємодіючи з пружиною 9, зумовлює зміну сили притиску диска 7 до котка 6, що необхідно для забезпечення постійної величини крутного моменту на виході варіатора (на вертикаль-

ному приводному валу) і, таким чином, зниження навантажень на елементи привода.

Використання запропонованої конструкції привода в складі круглов'язальної машини дозволяє:

- розширити асортимент приводів круглов'язальних машин;
- підвищити довговічність роботи привода і круглов'язальної машини в цілому за рахунок зниження навантажень елементів привода;
- підвищити продуктивність круглов'язальної машини за рахунок підвищення довговічності роботи привода.

