



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 9918

(13) U

(51) 7 B23F19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ НАРІЗАННЯ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС

1

2

(21) u200503908

(22) 25.04.2005

(24) 17.10.2005

(46) 17.10.2005, Бюл. № 10, 2005 р.

(72) Пестунов Володимир Михайлович, Яцула Те-
тяна Василівна(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Спосіб нарізання зубчастих коліс методом обкатування, при якому заготівці й інструментові надають відносного руху формоутворення, що включає головний зворотно-поступальний рух, обкатування, колову подачу і відвід заготівки від інструмента перед зворотним ходом, який відрізняється тим, що заготівку встановлюють на шпинделях обертового ротора, швидкість обертання якого приймають зі співвідношення:

$$\omega = \frac{n \cdot S_k}{R}$$

де: α - кутова швидкість обертання ротора (рад/хв);

n - число подвійних ходів заготівки в хвилину;

 S_k - колова подача (мм/дв.хід);

R - радіус установки шпинделів із заготівками (мм), а встановленим нерухомо інструментом охоплюють нарізувальні колеса і відтворюють з ними внутрішнє зубчасте зачеплення на дузі, обумовленої зі співвідношення:

$$L \geq m \cdot z$$

де: L - довжина дуги по ділильній окружності інструмента (мм);

z - число зубців нарізувального колеса.

2. Спосіб по п.1, який відрізняється тим, що при першому обороті заготівку обробляють зубцями, товщина яких по ділильній окружності визначається зі співвідношення:

$$h = 2\Delta + h_0$$

де: h - товщина зуба інструмента по ділильній окружності (мм);

 Δ - величина припуску чистової обробки (мм); h_0 - товщина чорнового зуба інструмента по ділильному колу (мм);

а при другому обороті заготівку обробляють зубцями нормальної товщини.

Корисна модель відноситься до області машинобудування і зокрема до обробки металів різанням на роторних автоматичних лініях.

Широко відомі способи обробки на зубооброблюючих верстатах, при яких заготівці і інструменту надають відносний рух формоутворення, що включає головний зворотно-поступальний рух, обкатування, кругову і радіальну подачу.

Відомі способи не вирішують проблеми продуктивності процесу обробки [1].

Відомий також спосіб обробки на зубодовбальному верстаті, при якому інструменту і заготівці надають відносного руху формоутворення, що включає головний рух, обкатування, кругову і радіальну подачу [2].

Відомий спосіб також не вирішує проблеми підвищення продуктивності процесу обробки, це обмежує його технологічні можливості.

Метою корисної моделі є усунення відзначе-

них недоліків та підвищення продуктивності.

Поставлена мета досягається тим, що заготівки встановлюються на шпинделях обертового ротора, швидкість обертання якого приймають зі співвідношення:

$$\omega_p = \frac{n \cdot S_k}{R}$$

де: α - кутова швидкість обертання ротора (рад/хв);

n - число подвійних ходів заготівки в хвилину;

 S_k - кругова подача (мм/дв.хід);

R - радіус установки шпинделів із заготівками (мм),

а встановленим нерухомо інструментом охоплюють нарізувальні колеса і відтворюють з ними внутрішнє зубчасте зачеплення на дузі, обумовленої зі співвідношення:

(13) U

(11) 9918

(19) UA

$$L \geq m z$$

де L - довжина дуги по ділильній окружності інструмента (мм),

z - число зубців нарізувального колеса

Спосіб нарізання зубчастих коліс як процес виконання взаємозалежних дій показаний на кресленні, на якому 1 - заготовка, 2 - шпindelь, 3 - ротор, 4 - інструмент

Спосіб здійснюється в такій технологчній послідовності

Заготовки 1 установлюються на шпindelях 2, що обертає ротор 3, швидкість обертання якого приймають з вищенаведеного співвідношення. Установлений нерухомо інструмент 4 виконаний у формі зубчастого сектора, що охоплює нарізувальні колеса 1 і утворює з ними внутрішнє зачеплення

На дузі зачеплення протяжністю L відбувається нарізування зубців першого ходу. Товщина зубця цієї частини інструмента менше на величину припуску чистового проходу. Потім відбувається нарізування зубців другого проходу. Таким чином, на дузі зачеплення рівної $2L$ відбувається двоходовна обробка. Це підвищує точність обробки.

Приведені у формулі співвідношення визначають границі можливості здійснення пропонованого способу

Швидкість обертання ротора прийнята зі співвідношення

$$\omega_p = \frac{n S_k}{R}$$

Зазначене співвідношення однозначно зв'язує кутову швидкість обертання ротора з припустимою величиною кругової подачі при зубодовбанні. Збільшення кутової швидкості збільшує величину подачі, що зв'язано з якістю оброблюваної поверхні, а її зниження веде до втрати продуктивності.

Адже круговою подачею в зубодовбальних верстатах прийнято називати довжину дуги по ділильній окружності довбляка і заготовки, що пройде крапка за час одного подвійного ходу. Збільшення подачі збільшує дугу апроксимації евольвентного профілю нарізувального зуба. Це викликає необхідність строго витримувати зазначене співвідношення.

Співвідношення $L = m z$ впливає з необхідності нарізання всіх зубців коліс на повну глибину. Якщо воно порушується, процес нарізання стає неможливим.

Співвідношення $n = 2\Delta + h_0$ обумовлює можливість підвищити якість нарізувальних коліс.

Числовий приклад здійснення способу

Нарізати партію зубчастих коліс по наступним вихідним даним

- матеріал зубчастого колеса - сталь 40Х,

- модуль $m=2$ (мм),

- число зубців $z=30$,

- швидкість різання $v=12$ (м/хв),

- кругова подача $S_k=0,2$ (мм/дв хід),

- ширина зубчастого вінця $B=15$ (мм),

- число подвійних ходів у хвилину $n=400$ дв хід/хв

Довжина дуги обкатування однопрохідної обробки

$$L = \pi m z = 3,14 \cdot 2 \cdot 30 = 188,4 \text{ мм}$$

Продуктивність способу прийнятого за прототип без обліку часу установки, і зняття деталі визначається по формулі

$$Q = \frac{1}{\frac{\pi m z}{n S_T} k + \frac{h}{n S_p}}$$

де k - число проходів,

h - висота зуба (мм),

S_p - радіальна подача (мм/дв хід)

Продуктивність $Q=12,6$ (шт/год)

Продуктивність пропонованого способу при тих же режимах і умовах обробки буде $Q=40$ шт/година при кроці розташування заготовок на роторі $t=120$ мм

З приведеного приклада випливає, що поставлена мета підвищення продуктивності в порівнянні зі способом, прийнятому за прототип, досягається.

У приведеному числовому прикладі, без обліку часу установки і зняття заготовки, продуктивність збільшується більш ніж у два рази.

Істотні відмінності запропонованого способу полягають у тому, що викладене у формулі сполучення взаємозалежних дій забезпечує вихід на якісно новий рівень продуктивності процесу зубодовбання не досяжного для традиційних способів нарізання коліс довбляком.

Висока продуктивність пропонованого способу є передумовою можливості його широкого використання в автотракторній промисловості.

Джерела інформації

1 Авторське посвідчення №963743, опубліковане в Бюл., №37, 1982р.

2 Авторське посвідчення №1122457, опубліковане в Бюл., №35, 1984р.



