



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51941

(13) A

(51) 6 B23F9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ЗУБОФРЕЗЕРНИЙ БАГАТОШПИНДЕЛЬНИЙ НАПІВАВТОМАТ

1

2

(21) 2001107233

(22) 24 10 2001

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) Зубофрезерний багатошпіндельний  
напівавтомат для обробки конічних коліс дискови-  
ми фасонними фрезами, що містить  
інструментальну фрезерну бабку з механізмом  
головного руху, багатошпіндельну бабку з ме-  
ханізмами затиску заготовок, механізми поздовж-

ньої подачі, установки глибини фрезерування,  
підйому та спуску фрезерної бабки, автоматичний  
ділильний пристрій, який **відрізняється** тим, що  
шпінделі бабки заготовок розташовані відносно  
інструментального шпинделя у двох координатних  
площинах під кутами нахилу конічного гвинтового  
зуба та ділильного конуса колеса і їм додатково  
надається обертальний рух через гітару змінних  
коліс, який кінематично зв'язаний так, що за один  
оберт шпінделів вони переміщуються у поздовж-  
ньому напрямку на крок конічної гвинтової лінії  
зуба колеса

Винахід відноситься до верстатобудування і  
може бути використаним для високопродуктивного  
фрезерування конічних коліс з правим та лівим  
напрямками криволінійних зубів дисковими фа-  
сонними фрезами

Відома конструкція спеціального фрезерного  
багатошпіндельного напівавтомата, наприклад,  
мод СИ-01 Сестрорецького інструментального за-  
воду (див. І. А. Рдинарцев, Г. В. Филиппов. Авто-  
матизация производства режущего инструмента Л.  
Машиностроение 1972 с. 137 - 149)

Верстат призначений для фрезерування стру-  
жкових циліндричних гвинтових канавок правих та  
лівих на заготовках різального інструменту диско-  
вими фотонними фрезами. Оброблювальні заго-  
товки (дві або чотири одночасно) закріплюються в  
багатошпіндельній бабці під кутом близьким до  
кута нахилу гвинтової циліндричної стружкової  
канавки

Недоліком цього верстата є нездатність його  
для фрезерування конічних гвинтових канавок

Відома також конструкція фрезерного багато-  
шпіндельного напівавтомата, наприклад, мод ЕЗ-  
40 Єгорівського верстатобудівного заводу (див.  
В. Н. Кедринский, К. М. Писманик. Станки для об-  
работки конических зубчатых колес. Издание 2-е  
переработанное и дополненное. М. Машинострое-  
ние 1967 с. 107 - 108)

Верстат призначений для фрезерування заго-  
товок конічних прямозубих коліс дисковими фа-  
сонними фрезами. Оброблювальні заготовки (дві

або чотири одночасно) закріплюються в багато-  
шпіндельній бабці під кутом внутрішнього (діли-  
льного) конуса до напрямку поздовжньої подачі  
фрезерного супорта

Недоліком цього верстата є нездатність його  
для фрезерування конічних коліс з правим та лі-  
вим напрямками криволінійних гвинтових зубів  
дисковими фрезами

В основу винаходу поставлена задача розши-  
рення технологічних можливостей зубофрезерних  
багатошпіндельних напівавтоматів для конічних  
зубчастих коліс за рахунок нарізування дисковими  
фасонними фрезами криволінійних гвинтових пра-  
вих та лівих зубів

Поставлена задача вирішується тим, що шпи-  
нделі бабки заготовок розташовані відносно ін-  
струментального шпинделя у двох координатних  
площинах під кутами нахилу конічної гвинтової  
лінії зуба на середній конусній відстані та ділиль-  
ного конуса колеса і їм додатково надається обер-  
тальний рух через гітару змінних коліс, який кіне-  
матичне пов'язана так, що за один оберт  
шпінделів з заготовками вони переміщуються у  
поздовжньому напрямку на крок конічної гвинтової  
лінії зуба колеса

Така відмінність конструкції зубофрезерного  
багатошпіндельного напівавтомата дозволяє  
розширити його технологічні можливості за раху-  
нок нарізування конічних коліс з різними напрям-  
ками та кутами конічної гвинтової лінії зуба

Винахід пояснюється кресленнями, де на фіг. 1

(13) A

(11) 51941

(19) UA

показані схема розташування шпинделів заготовок, інструментального шпинделя та рухи формоутворення конічного гвинтового зуба колеса, вид спереду, на фіг 2 - теж саме, вид зверху, на фіг 3 фіг 5 - кінематична схема зубофрезерного багатошпиндельного напівавтомата та його механізмів

Вісь шпинделів заготовок установлена відносно осі фрезерного шпинделя у двох координатних площинах у вертикальній (фіг 1) під кутом внутрішнього (ділильного) конуса  $\delta f = \delta$  та горизонтальній (фіг 2) - під кутом підйому конічної гвинтової лінії  $\sigma x$  на  $Rx$  конусній відстані на ділильному конусі колеса з кутом  $\delta$

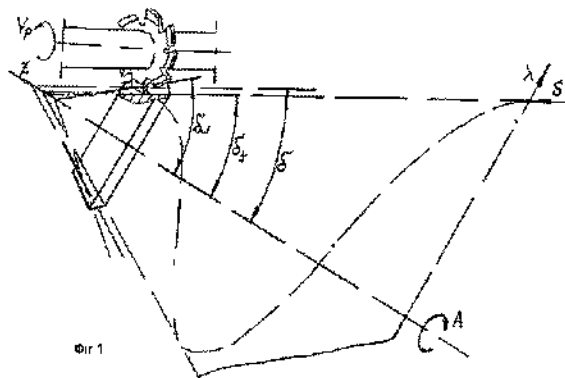
Конічна гвинтова поверхня зубів колеса утворюється при кінематичному складанні двох рівномірних рухів - обертального руху  $A$  шпинделів заготовок навколо своєї осі та поступового руху  $S$  стола верстата

Величина та напрям цих рухів визначає напрям лінії зуба (лівий та правий) та величину кута нахилу  $\beta m$  на середній конусній відстані  $Rm$  по ділильному конусу колеса

Для утворення повздожньої лінії зуба за час одного оберту шпинделів заготовок вони переміщуються удовж твірної ділильного (внутрішнього) конуса на величину кроку  $Pxz$  на ділильному конусі

Випукла та вгнута сторони зубів шестерні та колеса на зубофрезерному багатошпиндельному напівавтоматі нарізуються за одну установку, а нормальна збіжність зубів при цьому забезпечується за рахунок зміщення вершин западин відносно загальної вершини початкових

Дискові фасонні фрези 1 (див. фіг 3) установлені на оправку, яка кріпиться в інструментальному шпинделі верстата



Верстат має механізм головного руху (2 7 - фіг 3, 40 - фіг 5), механізм повздожньої подачі стола з парною змінних коліс для настройки кроку конічної гвинтової поверхні зуба колеса (9 21, 48 - фіг 3), автоматичний ділильний устрій (25 35 - фіг 3, фіг 4), механізм установки глибини фрезерування (36, 37, 41 46 - фіг 5), механізм підйому та спуску фрезерної бабки (38, 39 - фіг 5), багатошпиндельну бабку заготовок з шпинделями 24, механізм затиску заготовок 47 (фіг 3)

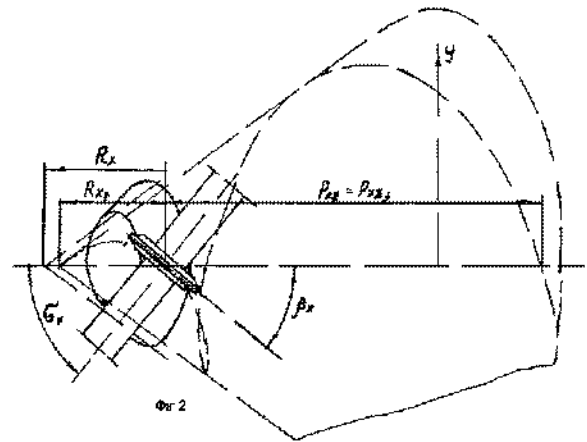
Заготовки конічних коліс 8 (дві чи чотири) закріплюються на оправках, які встановлені в конічні отвори шпинделів 24 бабки заготовок, що установлені на столі верстата під кутами ділильного конуса  $\delta$  та нахилу конічної гвинтової лінії зуба колеса  $\beta m$

Кожен шпиндель заготовок має привід від розподільного вала 21 через конічну та черв'ячну 23 передачі

Дискові фасонні фрези установлені на фрезерній оправці по дотичній до конічної гвинтової лінії зуба в розрахунковому перерізі і мають обертальний рух, який обумовлює необхідну швидкість різання  $Vp$

Після фрезерування одного зуба заготовки виходять із стикання з фрезами, повертаються в початкове положення, обертуються на кутовий крок і здійснюється фрезерування наступних зубів до повної обробки усіх зубів, а потім верстат автоматично відключається

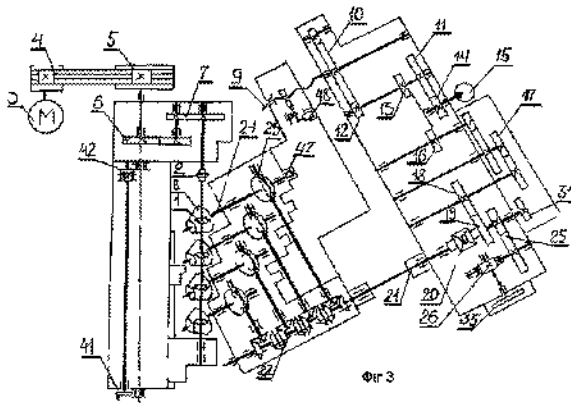
Конструкція зубофрезерного багатошпиндельного напівавтомата розширює його технологічні можливості за рахунок нарізування дисковими фасонними фрезами криволінійних прямих та лівих гвинтових зубів в умовах автоматизованого виробництва



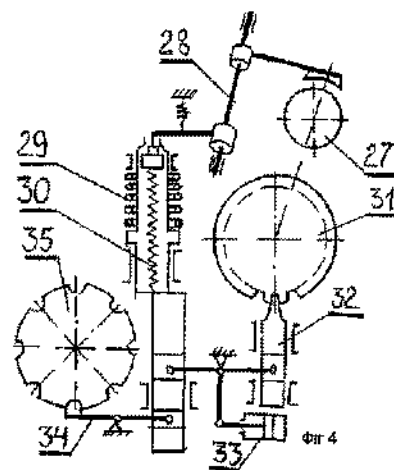
5

51941

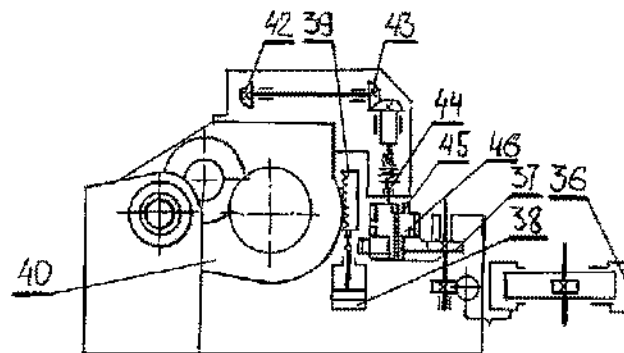
6



Фиг 3



Фиг 4



Фиг 5

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71