



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248269

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴
B 21 H 1/18

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 01 82
(21) PV 155-82
(89) 1023716, SU
(32)(31)(33) 28 02 81 (3251537/25-27), SU

(40) Zveřejněno 14 02 85
(45) Vydáno 28.09.87

(75)
Autor vynálezu

MIRONCEV VASILIJ MICHAJLOVIČ,
KOVTUŠENKO ANATOLIJ ALEXANDROVIČ,
KOPYLOV ANATOLIJ FEDOROVICH,
LAGUTIN SERGEJ ABRAMOVICH,
SEMIŠIN STANISLAV PETROVIČ, ELEKTROSTAL (SU)

(54)

Válcovací stolice pro příčné klínové válcování

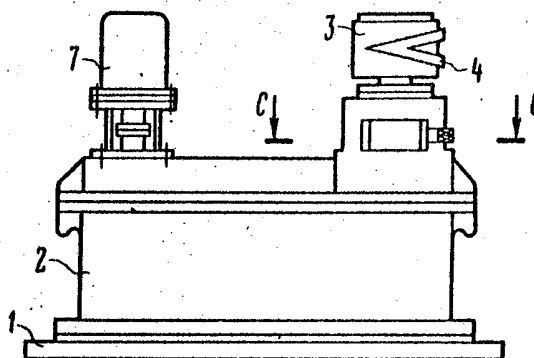
Podstata řešení spočívá v tom, že se stolice pro příčné klínové válcování, mající stojan, v němž jsou uložena excentrická pouzdra s uloženými v nich hřídeli, na jejichž jednom konci se nacházejí pracovní válce a na druhém jsou ozubená kola a pohon s převodovkou, jejíž poslední stupeň zahrnuje rozvodné ozubené kolo a zařízení na serizování vzdálenosti mezi osami válců, je každé ozubené kolo uloženo tak, aby bylo možné vzájemné působení s rozvodným ozubeným kolem a excentricita -e pouzder není menší než b , tj. poloviční rozdíl mezi maximální a minimální vzdáleností mezi osami válců, přičemž osy válců se nacházejí uvnitř úsečí přímk, spojujících osu rozvodného ozubeného kola a osu otáčení příslušného excentrického pouzdra a úhel 2 mezi uvedenými přímkami se volí z podmínky:

$$30^\circ < \beta \leq \arccos \sqrt{(\Delta b)^2 \operatorname{tg} \alpha / 4e\delta}$$

a úhly natáčení pouzder na libovolnou stranu od uvedené přímk jsou omezeny hodnotou

$\varphi = \arcsin (\Delta b / 2e \cos \beta)$,
kde δ - přípustný rozdíl maximální a minimální boční vůle v záběru;
 α - úhel záběru v posledním stupni převodovky;
 e - excentricita pouzder;
 Δb - poloviční rozdíl mezi maximální a minimální vzdáleností mezi osami válců;
 β - polovina úhlu mezi přímkami spoju-

jícími osu rozvodného ozubeného kola a osu otáčení příslušného excentrického pouzdra.



Фиг. 1

Название изобретения: СТАН ПОПЕРЕЧНО-КЛИНОВОЙ ПРОКАТКИ

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, а именно к станам поперечно-клиновой прокатки и наиболее эффективно может быть использовано при изготовлении ступенчатых изделий типа тел вращения.

Известен прокатный стан, предназначенный для поперечной прокатки ступенчатых изделий типа тел вращения с помощью валков с клиновидными профилирующими выступами.

В известной конструкции один из валков выполнен неподвижным, а положение второго регулируется с целью изменения расстояния между осями валков при настройке на размер по мере их износа. Механический привод с коробкой передач и двигателем обычно расположен вне стана. Крутящий момент передается от коробки передач к рабочим валкам с помощью валов, на обоих своих концах снабженных универсальными шарнирами (1).

Основной недостаток стана описанной конструкции состоит в том, что он занимает большую производственную площадь. Другой недостаток этого стана состоит в низкой надежности, связанной с тем, что при передаче нагрузок, характерных для прокатного производства, универсальные шарниры быстро изнашиваются и выходят из строя. Еще одним недостатком этой конструкции является малая жесткость длинных валов, соединяющих коробку передач с валками, что приводит к рассогласованию угла поворота валков и, в конечном счете, к снижению точности прокатываемых изделий.

Наиболее близким техническим решением к данному изобретению является стан, содержащий станину с размещенными в ней эксцентриковыми стаканами и расположенными в них валами, на одном конце которых установлены рабочие валки, а на другом — зубчатые колеса, а также привод с редуктором, последняя ступень которого включает распределительную шестерню, и устройство регулирования расстояния между осями валков (2).

Недостатком известного стана является его значительная металлоемкость и габариты, а также малая жесткость длинной кинематической цепи привода.

Целью изобретения является снижение металлоемкости стана.

Поставленная цель достигается тем, что в стане поперечно-клиновой прокатки, содержащем станину с размещенными в ней эксцентриковыми стаканами и расположенными в них валами, на одном конце которых установлены рабо-

чие валки, а на другом - зубчатые колеса, а также привод с редуктором, последняя ступень которого включает распределительную шестерню, и устройство регулировки расстояния между осями валков, каждое зубчатое колесо размещено с возможностью взаимодействия с распределительной шестерней, а эксцентриситет стаканов выполнен не меньшим полуразности максимального и минимального расстояний между осями валков, при этом последние расположены внутри отрезков прямых, соединяющих ось распределительной шестерни с осью поворота соответствующего эксцентрикового стакана, а угол 2β между указанными прямыми выбран из условия:

$$30^\circ < \beta \leq \arccos \sqrt{(\Delta b)^2 \operatorname{tg} \alpha / 4e\delta},$$

а углы φ поворота стаканов в любую сторону от указанной прямой ограничены величиной:

$$\varphi = \arcsin(\Delta b / 2e \cos \beta)$$

где e - эксцентриситет стаканов;

Δb - полуразность $\max$ и $\min$ расстояний между осями валков;

δ - допустимая разность $\max$ и $\min$ бокового зазора в зацеплении;

α - угол зацепления в последней ступени редуктора.

На чертеже представлен стан поперечно-клиновой прокатки, где на фиг. 1 изображен общий вид стана,

на фиг. 2 - разрез С-С на фиг. 1;

на фиг. 3 - разрез Д-Д на фиг. 2;

на фиг. 4 - расчетная схема для определения основных геометрических зависимостей.

Стан поперечно-клиновой прокатки содержит плитовину 1 (фиг. 1), редуктор 2, два рабочих валка 3 с клиновидными профилирующими выступами 4, консьольно посаженные на выходные валы 5, 6 (фиг. 2) редуктора 2 (фиг. 1) и привод 7. Валы 5, 6 (фиг. 2, 3) вместе со своими подшипниками 8, 9 размещены в эксцентричных стаканах 10, 11, которые установлены в корпусе 12 с возможностью поворота.

Редуктор состоит из зубчатых колес 13, 14, установленных на его выходных валах 5, 6, зацепляющейся с ними распределительной шестерни 15 и последовательного ряда зубчатых колес 16, 17, 18, 19.

Оси 20, 21 (фиг. 3, 4) выходных валов 5, 6 редуктора смещены относительно осей 22, 23 наружной посадочной поверхности каждого из стаканов 10, 11 (фиг. 2) на одинаковую величину e (фиг. 4), не меньшую полуразности требуемых по условиям работы максимального $b_{\max}$ и минимального $b_{\min}$ расстояний между осями валков. При этом в своем номинальном положении оси 20, 21 расположены на прямых, проходящих через ось 24 распределительной шестерни и оси 22, 23 поворота каждого из стаканов внутри отрезков 22-24 и 23-24. Угол 2β между указанными прямыми выбран в зависимости от угла зацепления α в последней ступени из условия:

$$30^\circ < \beta \leq \arccos \sqrt{(\Delta b)^2 \operatorname{tg} \alpha / 4e\delta} \quad (1)$$

где нижняя граница допустимых значений β определяется из условий сборки последней ступени редуктора при передаточном отношении, равном 1, а верхняя - допустимой разностью максимального и минимального боковых зазоров в зацеплении этой ступени.

α - угол зацепления.

Такое конструктивное выполнение стана поперечно-клиновой прокатки обеспечивает повышение надежности и снижение удельной материалоемкости стана за счет сокращения числа и повышения жесткости элементов как привода, так и

устройства для регулировки взаимного положения валков, что позволяет существенно уменьшить массу стана, необходимую для обеспечения надежности его работы при заданных силовых параметрах прокатки.

Стан поперечно-клиновой прокатки работает следующим образом.

Перед прокаткой валки 3 устанавливают на необходимое расстояние друг от друга. При необходимости регулировки расстояния между осями рабочих валков 3 эксцентричные стаканы 10, 11 поворачиваются вокруг осей 22, 23 с помощью привода, включающего, например, червяк (на чертежах не показан) и червячный венец 25, выполненный непосредственно на наружной поверхности стакана 10.

При этом расстояние между осями 20, 21 изменяется в пределах

$$b_{\max} = B - 2\sin(\beta - \varphi), \quad (2)$$

$$b_{\min} = B - 2\sin(\beta + \varphi), \quad (3)$$

где B — расстояние между осями 22, 23 поворота стаканов

β, φ — предельные углы поворота стаканов в любую сторону от межосевой линии 23-24 (22-24).

Смещение оси каждого из валков 3 определяется полуразностью выражений (2) и (3), которая после преобразований приводится к виду

$$\Delta b = 2e \cos \beta \sin \varphi. \quad (4)$$

Из (4) следует, что поворот стакана 10, 11 в любую сторону от межосевой линии 22-24 (23-24) должен быть ограничен углом

$$\varphi = \arcsin(\Delta b / 2e \cos \beta) \quad (5)$$

При номинальном положении рабочего валка 3 межосевое расстояние последней ступени редуктора определяется разностью:

$$a_0 = A - e,$$

где A — расстояние между осью 22 (23) стакана 10 (11) и осью 24 распределительной шестерни 15.

При смещении оси валка 3 в любое из крайних положений 20', 20'', (21', 22'') межосевое расстояние увеличивается до:

$$a_{\max} = \sqrt{A^2 + e^2 - 2Ae \cos \varphi} \quad (6)$$

Полагая $e \ll A$, изменение межосевого расстояния можно представить в виде

$$\Delta a = a_{\max} - a_0 \approx 0,5e \sin^2 \varphi \quad (7)$$

С достаточной для практических целей точностью изменение величины бокового зазора в эвольвентном зацеплении можно считать пропорциональным изменению межосевого расстояния:

$$\delta \approx 2\Delta a \operatorname{tg} \alpha \quad (8)$$

Подставляя в (7) значения Δa из (7) и $\sin \varphi$ из (4), получим непосредственную зависимость между δ и Δb

$$4e\delta \cos^2 \beta = (\Delta b)^2 \operatorname{tg} \alpha, \quad (9)$$

из которой и вытекает правая часть неравенства (1).

Прокатка изделий на стане проводится известным способом.

По сравнению с базовым вариантом, в качестве которого принят прототип, стан поперечно-клиновой прокатки позволяет снизить его удельную металлоемкость за счет упрощения кинематической схемы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Стан поперечно-клиновой прокатки, содержащий станину с размещенными в ней эксцентриковыми стаканами и расположенными в них валами, на одном конце которых установлены рабочие валки, а на другом — зубчатые колеса, а

также привод с редуктором, последняя ступень которого включает распределительную шестерню и устройство регулировки расстояния между осями валков, отличающийся тем, что, с целью снижения металлоемкости, каждое зубчатое колесо размещено с возможностью взаимодействия с распределительной шестерней, а эксцентриситет стаканов выполнен не меньшим полуразности максимального и минимального расстояний между осями валков, при этом последние расположены внутри отрезков прямых, соединяющих ось распределительной шестерни с осью поворота соответствующего эксцентрикового стакана; а угол 2β между указанными прямыми выбран из условия:

$$30^\circ < \beta \leq \arccos \sqrt{(\Delta b)^2 \operatorname{tg} \alpha / 4e\delta^2}$$

а углы φ поворота стаканов в любую сторону от указанной прямой ограничены величиной:

$$\varphi = \arcsin(\Delta b / 2e \cos \beta)$$

где e - эксцентриситет стаканов;

Δb - полуразность $\max$ и $\min$ расстояний между осями валков;

δ - допустимая разность $\max$ и $\min$ бокового зазора в зацеплении;

α - угол зацепления в последней ступени редуктора.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент США № 1900032, кл. 72-243, 1968.

2. Трофимов И.Д. и другие. Ковочные вальцы, М., "Машиностроение", 1967 г. - прототип.

А Н Н О Т А Ц И Я

Изобретение относится к области прокатного оборудования.

Целью изобретения является снижение металлоемкости стана.

Поставленная цель достигается тем, что в стане поперечно-клиновой прокатки, содержащем станину с размещенными в ней эксцентриковыми стаканами и расположенными в них валами, на одном конце которых установлены рабочие валки, а на другом - зубчатые колеса, а также привод с редуктором, последняя ступень которого включает распределительную шестерню, и устройство регулировки расстояния между осями валков, каждое зубчатое колесо размещено с возможностью взаимодействия с распределительной шестерней, а эксцентриситет - e стаканов выполнен не меньшим Δb - полуразности максимального и минимального расстояния между осями валков, при этом последние расположены внутри отрезков прямых, соединяющих ось распределительной шестерни с осью поворота соответствующего эксцентрикового стакана, а угол 2β между указанными прямыми выбран из условия:

$$30^\circ < \beta \leq \arccos \sqrt{(\Delta b)^2 \operatorname{tg} \alpha / 4e\delta^2}, \text{ а}$$

углы φ поворота стаканов в любую сторону от указанной прямой ограничены величиной: $\varphi = \arcsin(\Delta b / 2e \cos \beta)$,

где δ - допустимая разность максимального и минимального бокового зазора в зацеплении,

α - угол зацепления в последней ступени редуктора.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Государственным Комитетом СССР по делам изобретений и открытий.

2 чертежа

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Válcovací stolice pro příčné klínové válcování, mající stojan, v němž jsou uložena excentrická pouzdra, v kterých jsou uloženy hřídele, na jejichž jednom konci se nacházejí pracovní válce a na druhém jsou ozubená kola a pohon s převodovkou, jejíž poslední stupeň zahrnuje rozvodné ozubené kolo a zařízení na seřizování vzdálenosti mezi osami válců, vyznačující se tím, že ozubená kola jsou v záběru s rozvodným ozubeným kolem a excentr jeho pouzdra je minimálně polovina rozdílu mezi maximální a minimální vzdáleností mezi osami válců, přičemž osy válců jsou umístěny uvnitř úsečí přímků spojujících osu rozvodného ozubeného kola a osu otáčení příslušného excentrického pouzdra a úhel mezi zmíněnými přímkami se volí z podmínky :

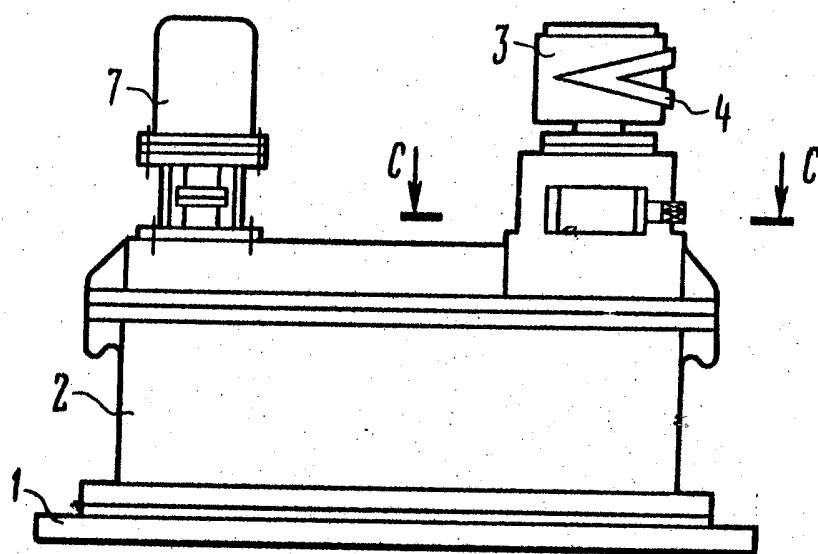
$$30^{\circ} \quad \text{arc cos } \sqrt{(b)^2 \text{ tg } / 4e}$$

a úhly natáčení pouzder na libovolnou stranu od uvedené přímků jsou omezeny hodnotou:

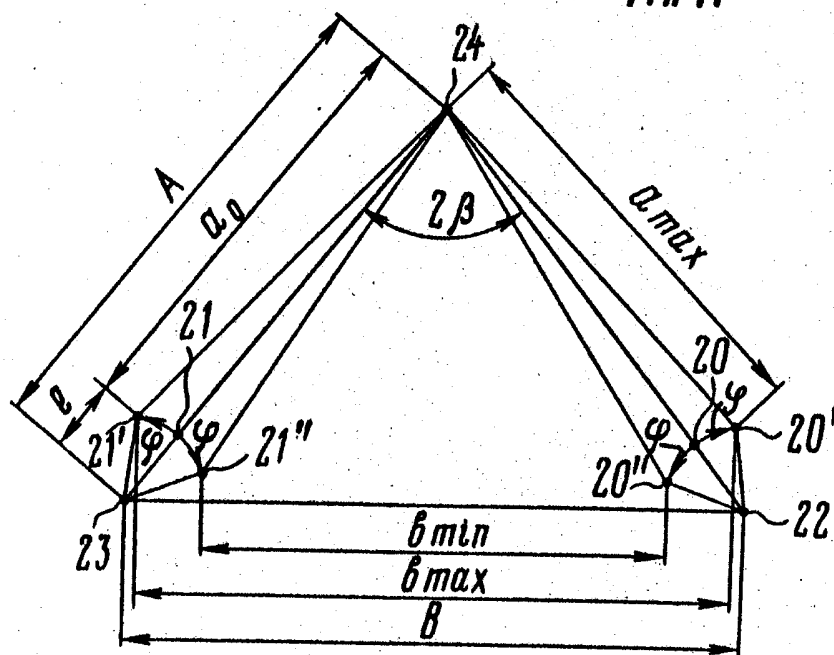
$$= \text{arc sin } (b/2e \cos),$$

kde e - excentricita pouzder

- b - poloviční rozdíl mezi maximální a minimální vzdáleností mezi osami válců,
- úhel záběru v posledním stupni převodovky,
- přípustný rozdíl maximální a minimální boční vůle v záběru,
- polovina úhlu mezi přímkami spojujícími osu rozvodného ozubeného kola a osu otáčení příslušného excentrického pouzdra.



ФИГ.1



ФИГ. 4

