



ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДМОВСТВО

„UA «и, \_132Q2

(13)

CI

(5i)5 B 23 D 43/02

## НА ВІНАХІД

(54) ШЛІЦЬОВА ПРОТЯЖКА

1

(20)94322174,30.06.93

(21)4809687/SU

(22)09.01.90

(24)28.02.97

(46)28.02.97. Бюл. № 1

(56) Авторское свидетельство СССР

Ns 1202760, кл. В 23 D 43/02 (прототип).

(72) Гриценко Микола Іванович, Пшеничний  
Ігор Арсентійович, Ємець Микола Васильович

(73) Харківський тракторний завод (UA) (57)  
Шлицевая протяжка, на боковых поверх-  
ностях зубьев которой выполнены режу-  
щие кромки, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что  
зубья протяжки выполнены в направлении  
от первого зуба к последнему с уменьшаю-  
щейся шириной.

Изобретение относится к обработке ме-  
таллов резанием, в частности к шлицевым  
протяжкам с прямобоковыми шлицами.

Наиболее близким к заявляемому по со-  
вокупности существенных признаков и до-  
стигаемому эффекту является шлицевая  
протяжка, на боковых поверхностях зубья  
которой выполнены боковые режущие кро-  
мки и поднутрения.

Вспомогательные углы в плане начина-  
ются непосредственно от точек сопряжения  
главной и вспомогательной режущих кро-  
мок (ленточки отсутствуют). Ширина шлице-  
вых зубьев по вершинам выполнена  
постоянной, шлифование боковых поверх-  
ностей зубьев осуществляется с подъемом  
заднего центра.

Однако, протяжки описанной конструк-  
ции характеризуются сравнительно невысо-  
кой стойкостью, не позволяют решить  
вопрос обеспечения качества боковых по-  
верхностей пазов.

Как показала практика, при прохожде-  
нии зубьев протяжки в детали имеют место  
большие контактные давления и повышен-  
ные силы трения между стенками пазов  
шлицевого отверстия и боковыми поверхно-

стями зубьев по причине температурных  
расширений шлицевых выступов отверстия  
и сопутствующих упругих локальных отжа-  
тий. Отрицательные последствия данного  
явления - износ боковых поверхностей  
зубьев, вырывы металла из детали. Это осо-  
бенно проявляется при работе последних  
режущих зубьев протяжки.

Увеличение угла  $\gamma > 1$ , улучшает условия  
резания, но при этом возрастает отрица-  
тельное влияние увеличивающегося (в связи  
с ростом угла  $\angle \rho$ ) подъема заднего центра  
протяжки при шлифовании ее зубьев на вза-  
имное расположение шлицевых выступов.

Предполагаемое изобретение направ-  
лено на обеспечение следующего техниче-  
ского результата - уменьшения сил трения  
между боковыми режущими кромками зуба  
протяжки и стенками паза шлица

Указанный технический результат до-  
стигается тем, что в шлицевой протяжке, на  
боковых поверхностях зубьев которой вы-  
полнены режущие кромки, зубья выполня-  
ются в направлении от первого зуба к  
последнему с уменьшающейся шириной.

Существенно новым, по мнению авто-  
ров, является то, что шлицевые режущие

CS

W

O

O

зубы выполнены с уменьшающейся шириной в направлении от первого зуба к последнему что уменьшает рост контактных сил трения, возникающих между вспомогательными режущими кромками и боковыми стенками шлицевого паза при температурных деформациях последних, повышает в целом стойкость протяжки и исключает вырывы металла из стенок паза детали.

На фиг. 1 изображена схема для расчета 10 подъема оси последнего режущего зуба, на фиг. 2 - вид по стрелке А на фиг. 1; на фиг. 3 - направление и характер расширения шлица при разогревании в процессе резания; на фиг. 4 - положение первого и последнего зубьев протяжки в детали.

На фиг. 1 и фиг. 2 изображена рабочая часть шлицевой протяжки с изменяющейся шириной шлицевых зубьев. Ширина зубьев монотонно уменьшается на всей длине режущей части. Ширину первого зуба  $b_1$  и последнего  $b_n$  определяют из соотношений.

$$0,9) D, 0,6) D, \quad 25$$

где  $D$  - номинальное значение ширины шлица детали,

$D$  - допуск на изготовление ширины шлица.

При этом обеспечивается утонение зубьев по ширине. Угол утонения зубьев протяжки определяется по формуле:

$$\alpha = \frac{2}{l} \cdot \dots$$

где  $l$  - расстояние между первым и последним режущими шлицевыми зубьями. 40

В поперечном сечении главный режущий зуб оформлен главной режущей кромкой и вспомогательными кромками под углами начинающимися непосредственно от точек сопряжения названных кромок 45

Для образования изменяющейся ширины шлицевых зубьев и заданного угла  $(\rho)$ , необходимо шлифование вспомогательных режущих кромок производить с подъемом заднего центра. Смещение последнего режущего зуба относительно первого  $\Delta U$  см определяют по алгоритму

$$-(U_n - U_i). \quad 55$$

$$\cdot \sin \gamma_n, X_i = n \sin \gamma_i. U_n = r_n \cos \gamma_n,$$

$$U_i = n \cdot \cos \gamma_i, \quad \gamma_i = \alpha$$

$$O \quad L \quad 180^\circ$$

$$\sin O_j = \dots, \quad \sin O_n = n \quad i$$

$$\alpha_l = \arctg \frac{X_n - X_i}{U_n - U_i}$$

Здесь  $Z$  - число шлицев отверстия,  $X_i, X_n, U_i, U_n$  - координаты точек пересечения главной и вспомогательной кромок первого и последнего зубьев до подъема заднего центра.

Остальные обозначения ясны из фиг. 1

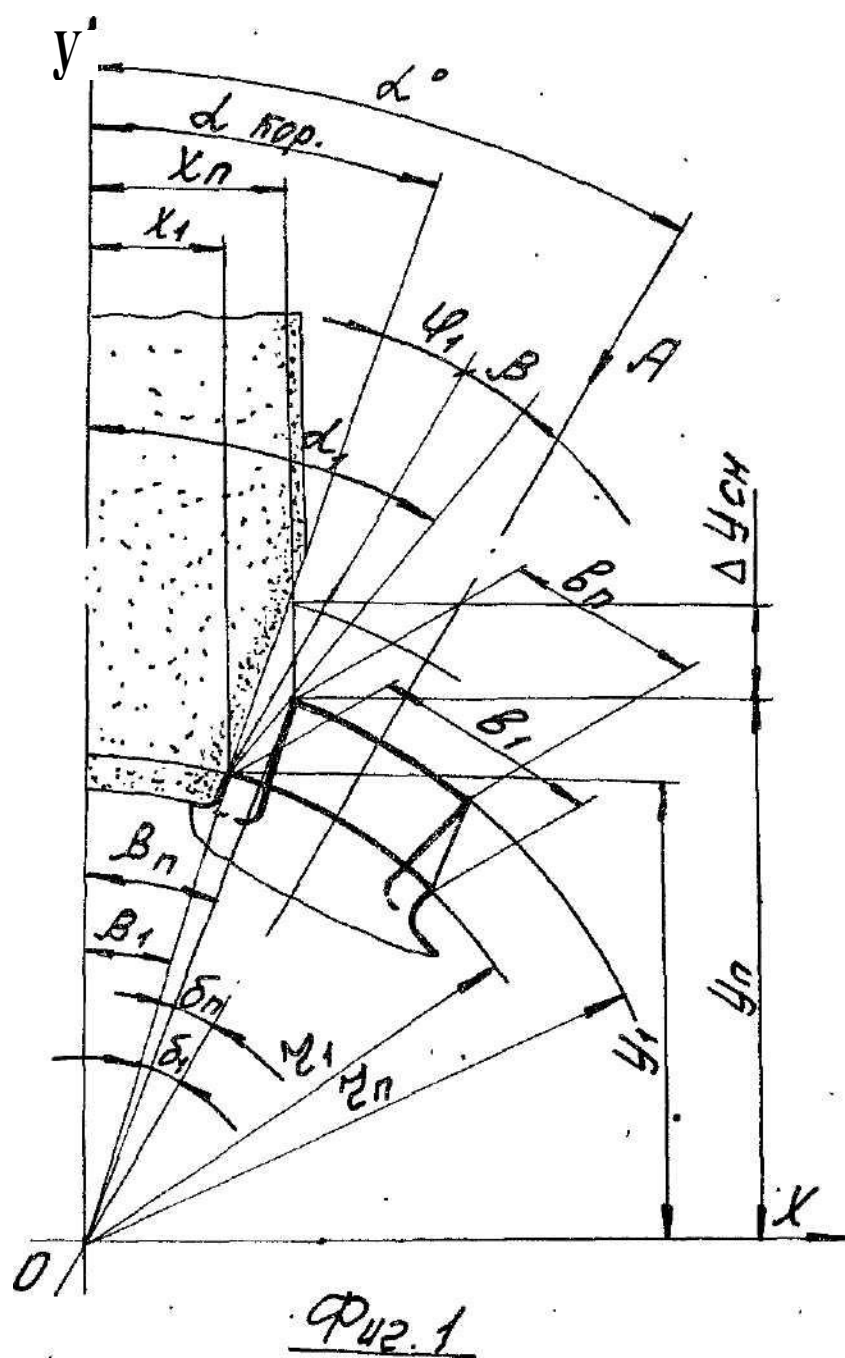
Проведенные эксперименты показали, что наиболее рациональным значением угла  $\gamma/3$ , обеспечивающим максимальную стойкость и отсутствие вырывов на боковой поверхности шлица является угол  $0^\circ 8' - 0^\circ 10'$ . В этом случае увеличение ширины шлицевого выступа при нагреве детали примерно равно уменьшению ширины зуба протяжки

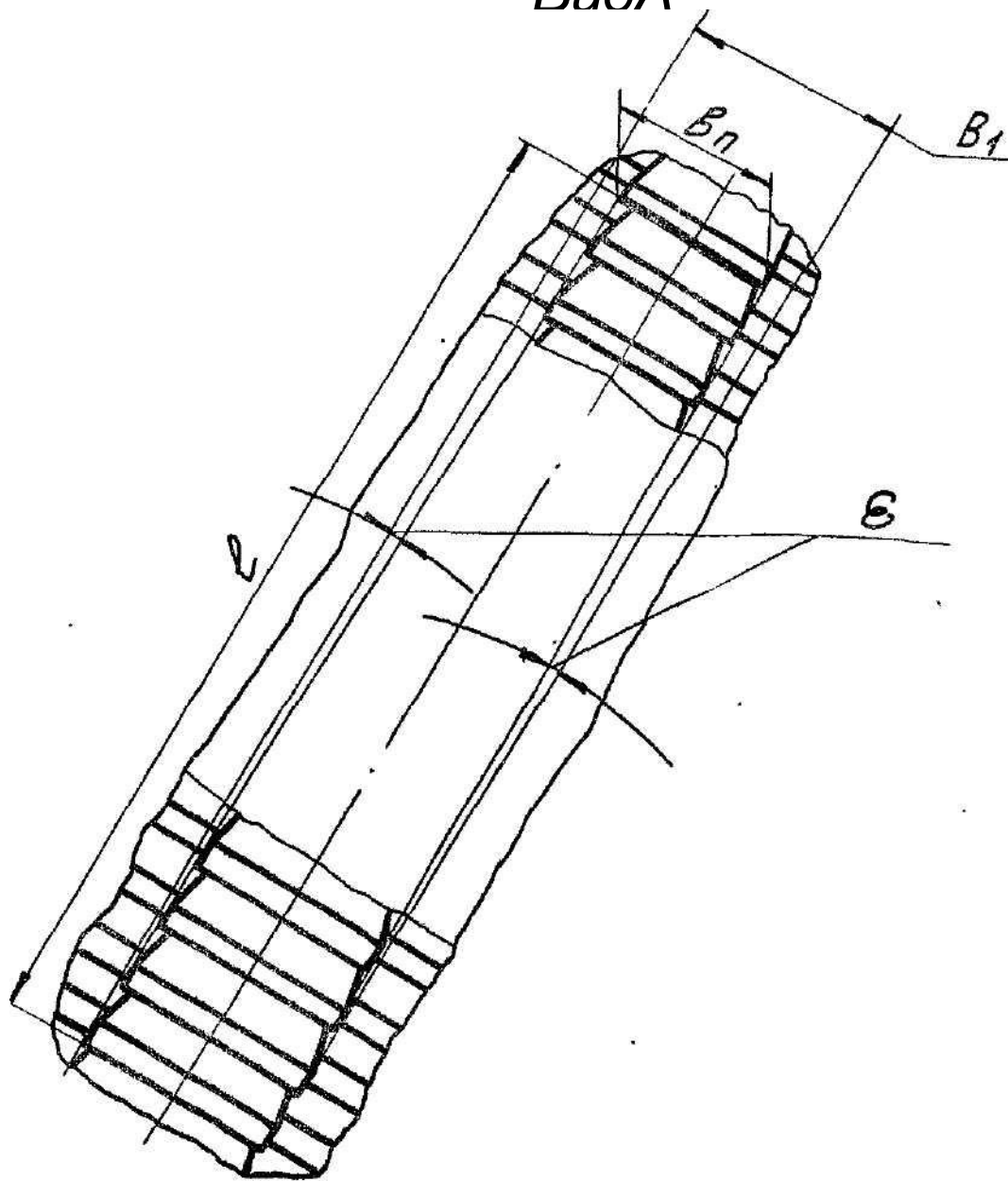
Работает протяжка следующим образом.

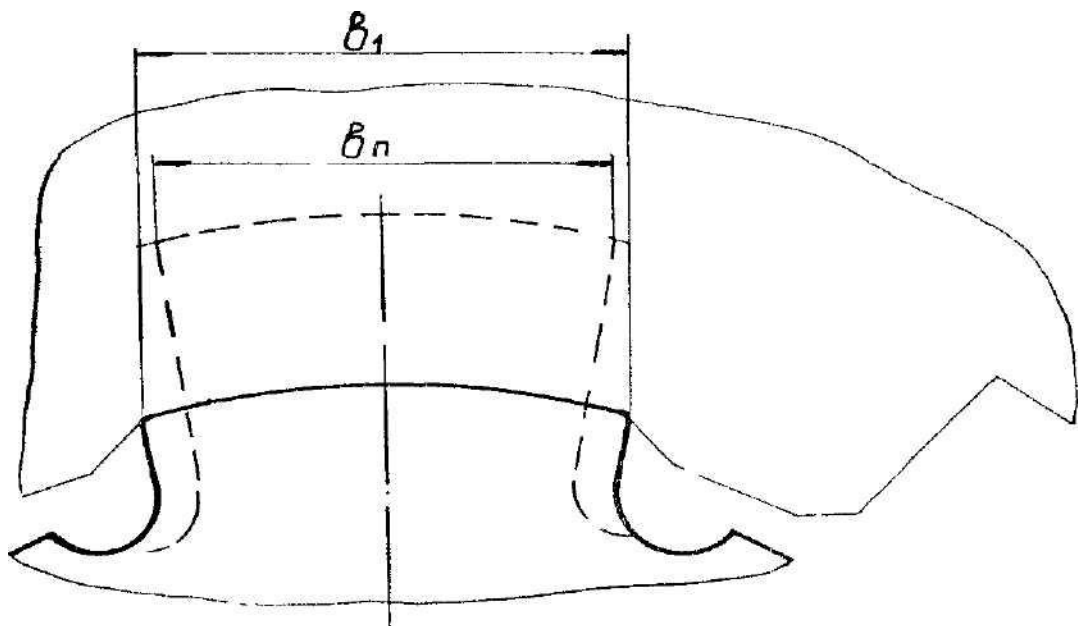
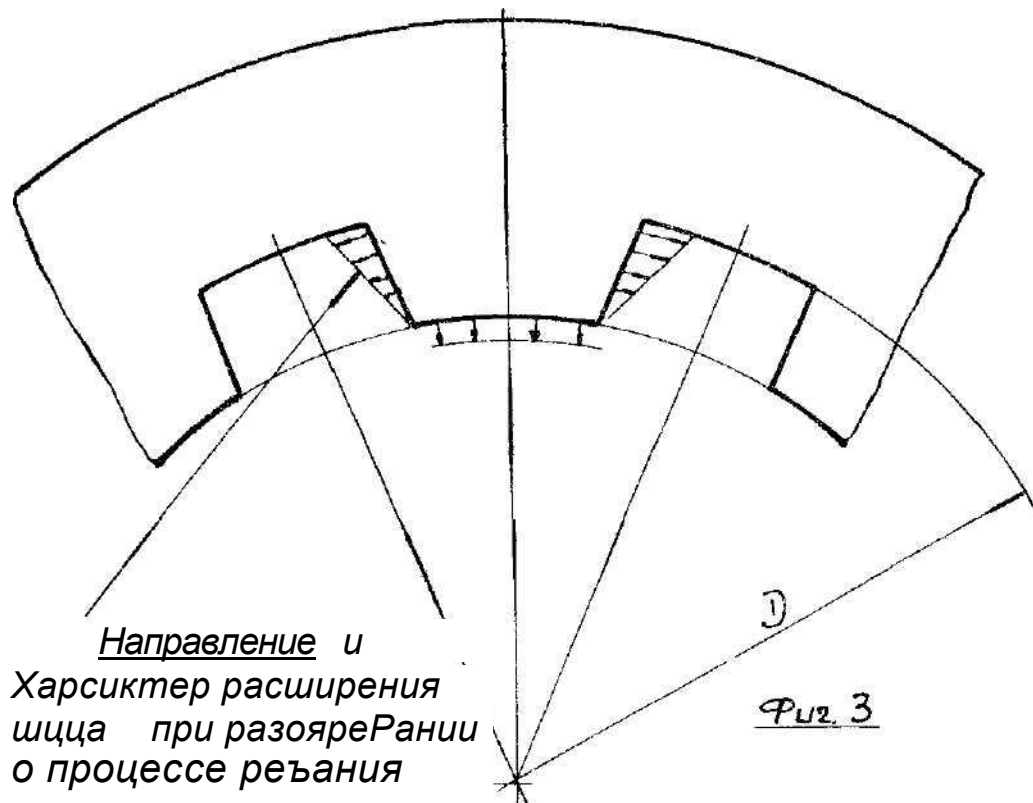
каждый режущий зуб срезает слой толщиной, равной подъему на зуб; ширина срезаемых слоев от первого зуба к последнему уменьшается. В процессе резания, начиная с работы первых зубьев протяжки, протягиваемая деталь разогревается. При этом тело шлица под воздействием теплоты резания, нагреваясь, расширяется. Расширение по мере увеличения диаметра возрастает (см фиг. 3).

На фиг. 4 сплошной жирной чертой показан первый шлицевой зуб с шириной  $b_1$  в начальный момент протягивания (холодная деталь), пунктирной линией - последний шлицевой зуб протяжки с шириной  $b_n$  (разогретая деталь) и сплошной тонкой линией показана протянутая деталь в остывшем состоянии (при остывании ее боковые стенки становятся параллельными).

Именно разогревом детали объясняется увеличение контактного трения между боковыми кромками зуба протяжки и стенками детали при неизменной (постоянной) ширине зуба. Применение шлицевых протяжек с уменьшающейся шириной режущих зубьев (от первого к последнему) позволяет повысить стойкость протяжек, исключить вырывы металла из детали



*Вид А**Р42.2*



"Put k

Упорядник

Техред М Моргентал

Замовлення 4104

Коректор Л Лукач

Тираж  
Державне патентне відомство України,  
254655 ГСП Київ-53 Львівська пл 8

Підписне

