



(51) МПК  
**B21H 3/02** (2006.01)  
**B21H 5/04** (2006.01)  
**B23G 7/02** (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008139686/02, 06.10.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 06.10.2008

(45) Опубликовано: 27.10.2009 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
 поиске: SU 664727 A1, 30.05.1979. SU 88313 A1,  
 01.01.1950. SU 260606 A1, 01.01.1970. SU  
 1588475 A2, 30.08.1990. US 4771625 A,  
 20.09.1988.

Адрес для переписки:  
 302020, г.Орел, Наугорское ш., 29,  
 Орловский государственный технический  
 университет (ОрелГТУ)

(72) Автор(ы):

Степанов Юрий Сергеевич (RU),  
 Киричек Андрей Викторович (RU),  
 Афонин Андрей Николаевич (RU),  
 Афанасьев Борис Иванович (RU),  
 Должиков Дмитрий Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное  
 учреждение высшего профессионального  
 образования "Орловский государственный  
 технический университет" (ОрелГТУ) (RU)

## (54) СПОСОБ НАКАТЫВАНИЯ НАРУЖНЫХ КОНИЧЕСКИХ РЕЗЬБ

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологии машиностроения, а именно к способам формообразования резьб пластическим деформированием. Сообщают вращательное движение и движение радиальной подачи коническим накатным роликам и вращение заготовки посредством сил трения. Используют два или три одинаковых конических накатных ролика с углом конуса  $\varphi_p$ , определяемым по формуле

$$\varphi_p = \arcsin \left( \frac{k_p}{k_d} \sin \varphi \right),$$

где  $k_p$  - количество заходов резьбы роликов,  $k_d$  - количество заходов резьбы на заготовке,  $\varphi$  - угол конуса накатываемой резьбы. В результате предотвращается проскальзывание витков ролика относительно заготовки и повышается стойкость резьбонакатного инструмента. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

*B21H 3/02* (2006.01)*B21H 5/04* (2006.01)*B23G 7/02* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2008139686/02, 06.10.2008**(24) Effective date for property rights:  
**06.10.2008**(45) Date of publication: **27.10.2009 Bull. 30**

Mail address:

**302020, g.Orel, Naugorskoe sh., 29, Orlovskij  
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet  
(OrelGTU)**

(72) Inventor(s):

**Stepanov Jurij Sergeevich (RU),  
Kirichek Andrej Viktorovich (RU),  
Afonin Andrej Nikolaevich (RU),  
Afanas'ev Boris Ivanovich (RU),  
Dolzhikov Dmitrij Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovanija  
"Orlovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij  
universitet" (OrelGTU) (RU)**

**(54) METHOD FOR ROLLING OF EXTERNAL CONICAL THREADS**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: invention is related to technology of machine building, namely, to methods for shaping of threads by means of plastic deformation. Rotary motion and radial feed motion are imparted to conical knurl rollers, and stock is rotated by means of friction forces. Two or three identical conical knurl rollers are used with angle to cone  $\varphi_p$ , determined using formula:

$$\varphi_p = \arcsin \left( \frac{k_p}{k_d} \sin \varphi \right), \quad \text{where } k \text{ is number}$$

of roller threading passes,  $k_d$  is number of threading passes on stock,  $\varphi$  is angle of rolled thread cone.

EFFECT: method prevents slipping of roller turns relative to stock, and improved resistance of thread-rolling tool.

2 cl, 1 dwg, 1 ex

Изобретение относится к технологии машиностроения, к способам формообразования резьб пластическим деформированием, в частности к формообразованию наружных конических резьб накатыванием.

Известен способ накатывания наружной конической резьбы двумя или тремя 5 одинаковыми коническими роликами, с углом конуса, равным углу конуса накатываемой резьбы, с параллельными осями роликов и заготовки [1]. Ширина роликов равна длине накатываемой резьбы. Ролики получают главное вращательное движение и радиальное движение подачи. Заготовка получает вращение от роликов за 10 счет сил трения. Часть ролика меньшего диаметра при этом формирует участок резьбы наибольшего диаметра и наоборот.

Недостатком данного способа является то, что в процессе накатывания из-за 15 разности касательных скоростей витков резьбы роликов и заготовки возникает значительное проскальзывание их относительно друг друга, что приводит к повышенному износу роликов. Касательные скорости витков резьбы ролика и заготовки в данном случае равны только в центре ролика (в среднем осевом сечении). В направлении его части с большим диаметром касательная скорость витков резьбы 20 ролика линейно увеличивается, а касательная скорость витков резьбы, формируемой им на заготовке, уменьшается, что приводит к проскальзыванию их относительно друг друга. В направлении части ролика с меньшим диаметром касательная скорость витков резьбы ролика линейно уменьшается, а касательная скорость витков резьбы, формируемой им на заготовке, увеличивается, что также приводит к 25 проскальзыванию. Максимальной величины проскальзывание достигает у торцов ролика. Разность касательных скоростей возникает вследствие непропорциональности диаметров ролика диаметрам формируемых ими участков резьбы заготовки на всех участках накатываемой конической резьбы, кроме среднего осевого сечения.

Задачей изобретения является повышение стойкости роликов при накатывании 30 наружных конических резьб путем обеспечения равенства касательных скоростей витков роликов и заготовки по всей длине накатываемой резьбы.

Поставленная задача решается с помощью предлагаемого способа, 35 предназначенного для накатывания наружных конических резьб, при котором коническим накатным роликам сообщают вращательные движения и движения радиальной подачи, а заготовка вращается за счет сил трения, причем накатывание производится двумя или тремя одинаковыми коническими роликами с углом конуса  $\varphi_p$ , определяемым по формуле

$$40 \quad \varphi_p = \arcsin\left(\frac{k_p}{k_d} \sin \varphi\right),$$

где  $k_p$  - количество заходов резьбы роликов;

$k_d$  - количество заходов резьбы на заготовке;

$\varphi$  - угол конуса накатываемой резьбы.

45 При этом оси вращения накатных роликов установлены под углом  $(\varphi + \varphi_p)$  к оси вращения заготовки в продольном сечении таким образом, что часть ролика наибольшего диаметра накатывает наибольший диаметр резьбы заготовки и, соответственно, часть ролика наименьшего диаметра накатывает наименьший 50 диаметр резьбы заготовки.

Особенности предлагаемого способа поясняются чертежом.

На чертеже изображена схема наладки для накатывания наружной конической резьбы двумя роликами предлагаемым способом.

Предлагаемый способ предназначен для накатывания наружных конических резьб, например, на валах коническими накатными роликом, которым сообщают вращательные движения  $n_p$  и движения радиальной подачи  $s_p$ , а заготовка вращается за счет сил трения, причем накатывание производится двумя или тремя одинаковыми коническими роликами 1 с углом конуса  $\varphi_p$ , определяемым по формуле

$$\varphi_p = \arcsin\left(\frac{k_p}{k_d} \sin \varphi\right),$$

где  $k_p$  - количество заходов резьбы роликов;

$k_d$  - количество заходов резьбы на заготовке;

$\varphi$  - угол конуса накатываемой резьбы.

Оси вращения накатных роликов 1 установлены под углом  $(\varphi + \varphi_p)$  к оси вращения заготовки в продольном сечении таким образом, что часть ролика наибольшего диаметра накатывает наибольший диаметр резьбы заготовки и, соответственно, часть ролика наименьшего диаметра накатывает наименьший диаметр резьбы заготовки.

Равенство касательных скоростей витков роликов и заготовки достигается путем применения схемы накатывания со скрещивающимися осями роликов и заготовки, как показано на чертеже. Накатывание резьбы производится двумя или тремя одинаковыми коническими роликами 1. Накатные ролики 1 получают главное вращательное движение  $n_p$  и радиальное движение подачи  $s_p$  от механизма привода резьбонакатного станка (на схеме не показан). Заготовка 2 получает вращение от роликов 1 за счет сил трения.

Средний диаметр резьбы  $D_{2p}$  ролика 1 в центральном осевом сечении, находящемся на расстоянии  $V/2$  от торцов, определяется по формуле

$$D_{2p} = \frac{k_p}{k_3} d_2,$$

где  $d_2$  - средний диаметр резьбы заготовки в центральном осевом сечении, мм;

$k_p$  и  $k_3$  - количество заходов резьбы ролика и заготовки соответственно.

$V$  - высота накатных роликов, мм.

Количество заходов резьбы на ролике определяется из конструктивных соображений, в частности исходя из характеристик используемого резьбонакатного станка.

Угол конуса роликов выбирается таким образом, чтобы обеспечить пропорциональность диаметров роликов диаметрам формируемых ими участков резьбы заготовки, и рассчитывается по формуле

$$\varphi_p = \arcsin\left(\frac{k_p}{k_d} \sin \varphi\right).$$

Ширина роликов определяется по формуле

$$B_p = B \frac{\cos \varphi_p}{\cos \varphi}.$$

Ролики 1 при накатывании устанавливаются таким образом, что их части с наибольшим диаметром 3 накатывают часть с наибольшим диаметром резьбы на заготовке 4, а наименьшие части 5 соответственно - наименьший диаметр резьбы на заготовке 6.

Оси вращения роликов 1 перекрещиваются в продольном сечении с осью

заготовки 2 под углом  $(\varphi + \varphi_p)$ .

Поскольку за счет сил трения ролики сообщают заготовке вращение со скоростью, пропорциональной отношению диаметров роликов и заготовки:

$$n_d = \frac{k_p}{k_d} n_p,$$

касательные скорости витков роликов и накатываемых ими участков резьбы заготовки будут равны. В частности для части ролика с большим диаметром будет выполняться равенство

$$v_p = v_d = 2\pi n_p \left( \frac{k_p}{k_d} d_2 + B \sin \varphi_p \right) = 2\pi n_p \frac{k_p}{k_d} (d_2 + B \sin \varphi).$$

Способ может быть реализован на двух- и трехроликовых резьбонакатных станках, имеющих возможность поворота шпинделей.

Пример. На модернизированном двухроликовом резьбонакатном полуавтомате UPW 25 обрабатывалась заготовка детали «заглушка» с наружной конической резьбой по ГОСТ 633-80 шагом 2,54 мм, изготовленная из стали 45. Угол конуса резьбы составлял  $1^\circ 47'$ , а угол конуса роликов  $5^\circ 21'$ . Скорость накатывания составляла  $V_3 = 30$  м/мин, а скорость радиальной подачи -  $S_p = 0,1$  мм/об. Испытаниями установлено, что размеры накатанной резьбы стабильны и соответствуют требуемому качеству точности, стойкость роликов в 1,6 раза выше стойкости роликов при накатывании подобной резьбы традиционным способом [1].

Предлагаемый способ позволяет избежать проскальзывание витков ролика относительно заготовки и повысить стойкость резьбонакатного инструмента.

Источники информации

1. Писаревский М.И. Новый инструмент для накатывания резьб и шлицев. Л.: Машиностроение, 1966. - С.59...60.

#### Формула изобретения

1. Способ накатывания наружных конических резьб, включающий сообщение вращательного движения и движения радиальной подачи коническим накатным роликам и вращение заготовки посредством сил трения, отличающийся тем, что используют два или три одинаковых конических накатных ролика с углом конуса  $\varphi_p$ , определяемого по формуле:

$$\varphi_p = \arcsin \left( \frac{k_p}{k_d} \sin \varphi \right),$$

где  $k_p$  - количество заходов резьбы роликов;

$k_d$  - количество заходов резьбы на заготовке;

$\varphi$  - угол конуса накатываемой резьбы, град.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что устанавливают оси вращения накатных роликов под углом  $(\varphi + \varphi_p)$  к оси вращения заготовки в продольном сечении и обеспечивают накатывание частью ролика, имеющей наибольший диаметр, наибольшего диаметра резьбы заготовки, а частью ролика, имеющей наименьший диаметр, наименьшего диаметра резьбы заготовки.

